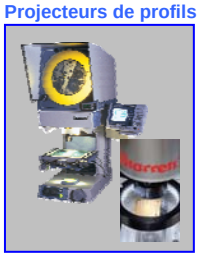
Contrôle de dureté des métaux et élastomères

Rugosimètres, Vidéo 2D
Projecteurs de profils



Microscope loupes
systèmes optiques

Mesure des forces
Pesage

Instrumentation
Mesure à main
Niveaux électronqiues

Duromètre Ernst

AT350 X-Séries

Manuel d'Utilisation et d'entretien

1 INTRODUCTION 7
1.1 OBJET DU MANUEL 7
1.2 ORGANISATION DU MANUEL 7
1.3 ALERTES ET AVIS 7
1.4 INFORMATIONS GÉNÉRALES 7
2 GENERALITES ..... ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
2.1 DONNÉES D'IDENTITÉ 8
2.2 DESCRIPTION DE L'UNITÉ 9
2.3 PIÈCES PRINCIPALES 9
2.4 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES 10
2.5 DOTATION STANDARD 11
3 AT350: FONCTIONNEMENT 12
3.1 FONCTIONNEMENT STANDARD 12
3.1.1 Essai automatique 12
4 MAUVAISE UTILISATION 13
5 COMMENT DÉPLACER LE DUROMÉTRE 14
5.1 DIMENSIONS ET POIDS DE L'EMBALLAGE 14
5.2 POINTS LEVAGE, TRANSPORT 14
6 EMBALLAGE 14
6.1 DÉBALLAGE ET RECYCLAGE DE L'EMBALLAGE 14
7 INSTALLATION 15
7.1 LOCALISATION 15
7.2 ENCOMBREMENT 15
7.3 INSTALLATION 16
7.3.1 Installation de la tête sur le bâti 16
7.3.2 Installation du duromètre 17
7.4 RACCORDEMENT AU RÉSEAU ÉLECTRIQUE 18
8 DEMARRAGE 19
8.1 INSPECTION PRÉVENTIVE 19
8.2 L'ÉCRAN D'ACCUEIL ET COMMANDES 19
8.3 PREMIER DÉMARRAGE ET PREMIER ARRÊT 19
8.4 SÉCURITÉ – UTILISATION CORRECTE 19
9 DESCRIPTION DU LOGICIEL 20
9.1 COMMENT CONSULTER LE MANUEL LOGICIEL 20
9.2 PARAMÈTRES OPÉRATEUR 22
9.2.1 Régler la date 22
9.2.2 Régler l'heure 22
9.2.3 Langue du menu 22
9.3 PARAMÈTRES FICHIERS 23
9.3.1 Sélection des fichiers 23
9.3.2 Suppression d'un fichier 25
9.3.3 Créer un fichier 26
9.3.5 Traitement des fichiers 32
9.3.5.1 Exporter les résultats 34
9.3.5.2 Imprimer sélection 35
9.3.5.3 Affichage du calcul statistique 36
9.4 PARAMÈTRES INSTRUMENT 38
9.4.1 Activer et définir le temps de charge 39
9.4.2 Séparateur décimal 39
9.4.3 Activer la fonction épaisseur minimale mesurable 40
9.4.4 Introduire une calibration 42

9.4.5 Reconnaître les modules profibus optionnels *43*
9.5 PARAMÈTRES SÉCURITÉ 44
9.5.1 Fonctions protèges par mot de passe *44*
9.5.2 Changer le mot de passe *45*
10 INSTALLATION / REPLACEMENT DU PENETRATEUR 46
11 CHANGER LA CHARGE 48
12 ENTRETIEN 51
12.1 ENTRETIEN COURANT 51
12.2 ENTRETIEN PERIODIQUE 51
12.2.1 Contrôler la position de la sonde *51*
13 GUIDE DE DEPANNAGE 54
14 EMBALLAGE ET TRANSPORT DU DUROMETRE 56
15 ANNEXE ..... ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
15.1 UTILISATION DES ACCESSOIRES 57
15.1.1 Anneau de verrouillage de la vis enclume *57*
15.1.2 Outil de démontage vis enclume *57*
15.1.3 Adaptateurenclume *58*
15.2 ROCKWELL TEST MÉTHODE 60

Tab. 2.1: Gamme de charge **10**
Tab. 2.2: Capacité du bâti **10**
Tab. 7.1: Encombrement **15**
Fig. 7.1: Fixer le bras de support **16**
Fig. 7.2: Installez la boîte électronique **16**
Fig. 7.3: Connexion de la boîte électronique **17**
Fig. 7.4: Positionnement du duromètre **17**
Fig. 9.0: Écran d'introduction **20**
Fig. 9.1: Écran d'accueil **21**
Fig. 9.2: Paramètres Operateur **22**
Fig. 9.3: Paramètre Fichier **23**
Fig. 9.4: clavier alphabétique **23**
Fig. 9.5: Clavier numérique **24**
Fig. 9.6: Liste des fichiers **24**
Fig. 9.7: Sélection fichier **25**
Fig. 9.8: Supprimer fichier **25**
Fig. 9.9: Liste des fichiers **26**
Fig. 9.10: Nouveau paramètres fichier – page 1 ..... **26**
Fig. 9.11: Nouveau paramétrage fichier – page 2 ..... **27**
Fig. 9.12: clavier alphabétique **28**
Fig. 9.13: Clavier numérique **29**
Fig. 9.14: Liste des échelles disponibles **29**
Fig. 9.15: Sélection de l'échelle **30**
Fig. 9.16: Paramètres définis **30**
Fig. 9.17: Liste des fichiers **31**
Fig. 9.18: Paramètres fichiers **31**
Fig. 9.19: Liste des fichiers **32**
Fig. 9.20: Liste des essais réalisés **32**
Fig. 9.21: Essais sélectionnés **33**
Fig. 9.22: Impression des fichiers exportés **34**
Fig. 9.23: Impression d'un rapport **35**
Fig. 9.24: Ecran Statistiques **36**
Fig. 9.25: Menu paramètres instrument **38**
Fig. 9.26: Clavier numérique **39**
Fig. 9.27: Compte à rebours du temps de charge **39**
Fig. 9.28: Paramètres instrument: épaisseur minimale mesurable (mm) **40**
Fig. 9.29: Paramètre instrument: épaisseur minimale mesurable (in) **40**
Fig. 9.30: Epaisseur minimal mesurable pouces/mm **41**
Fig. 9.31: Épaisseur minimale mesurable pouces/mm **41**
Fig. 9.32: Ecran paramètres instrument **42**
Fig. 9.33: Clavier numérique **42**
Fig. 9.34: Écran d'accueil – Calibration active **43**
Fig. 9.35: Clavier alphabétique **44**
Fig. 9.36: Menu paramètre sécurité **44**
Fig. 9.37: Paramètres sécurité – Protection active **45**
Fig. 10.1: Serre-pièce, pénétrateur et buse du pénétrateur **46**
Fig. 10.2: Pénétrateur et buse du pénétrateur **46**
Fig. 10.3: Pénétrateur **46**
Fig. 10.4: Pénétrateur et broche du montage du pénétrateur **47**
Fig. 10.5: Remontage du nouveau pénétrateur **47**
Fig. 11.1: Différents éléments permettant le choix de la charge **48**
Fig. 11.2: Goupille de blocage levé **48**
Fig. 11.3: Tourner le volant **49**
Fig. 11.4: Plaque en acier avec la ligne rouge et l'indication de charge **49**
Fig. 11.5: Goupille de verrouillage avec étiquette de charge **50**

Fig. 11.6: Goupille de verrouillage vers bas 50
Fig. 12.1: Sonde en position de repos 51
Fig. 12.2: Etalon sur la vis enclume 52
Fig. 12.3: Buse de pénétrateur en contact avec l'étalon 52
Fig. 12.4: Sonde en position de précharge 53
Fig. 15.1: Anneau de verrouillage de la vis enclume 57
Fig. 15.2: Anneau de verrouillage monté 57
Fig. 15.3-15.3.b: Outil de démontage vis enclume 57
Fig. 15.4: Base du bâti sans vis enclume et support du bâti 58
Fig. 15.5: Adaptateur enclume 58
Fig. 15.6-15.6.b: Utilisation de l'adaptateur pour enclume 58
Fig. 15.7: Exemple d'essai sans vis enclume 59
Fig. 15.8: Rockwell test méthode 60
Fig. 15.9: Profile of the Rockwell indenter 61
Tab. 15.1: échelles Rockwell standard 61
Tab. 15.2: Echelles Rockwell Superficial 62

1 INTRODUCTION

1.1 OBJET DU MANUEL

- Ce manuel doit être considéré une partie intégrante de votre duromètre et doit rester avec le duromètre à tout moment.
- Conservez le manuel à portée de main de l'opérateur et le protéger contre toute détérioration.
- Lisez attentivement ce manuel avant d'utiliser l'instrument et consultez ce manuel en cas de doute.
- Surtout les règles de sécurité doivent être respectées pour éviter des situations dangereuses et prévenir les risques potentiels de sécurité pour l'opérateur.
  Ce manuel fournit également des informations utiles pour une utilisation facile et pour l'entretien du duromètre.
- La liste des pièces de rechange ne fait pas partie de ce manuel, elle est seulement diffusée aux distributeurs officiels ERNST.

1.2 ORGANISATION DU MANUEL

- Ce manuel est divisé en chapitres et sous-chapitres.
- Sur la première page de chaque chapitre / sous-chapitre, un index numérique est donné avec une brève description du contenu du chapitre.
- Conversions: 1 kg = 9,8 N.

1.3 ALERTES ET AVIS

Pour mettre en évidence des informations importantes, ce manuel utilise les suivants alertes:

Précautions – Le paragraphe « Précautions » fournit des informations très importantes qui doivent être lues très attentivement. Ne pas procéder à un essai tant que vous n'avez pas compris l'information et que vous n'avez pas respecté toutes les instructions. Le non-respect des précautions peut provoquer des situations dangereuses. .

Remarques **-** Les remarques contiennent des informations susceptibles de clarifier des questions complexes. Remarques inclure des informations de fond utiles, ainsi que des rappels qui peuvent simplifier votre opération.

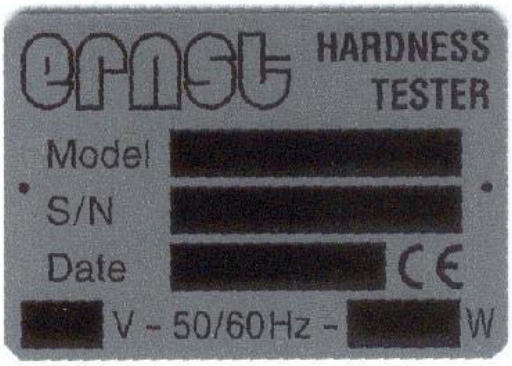
1.4 INFORMATIONS GENERALES

Objet: Manuel d'utilisation et d'entretien pour les duromètres ERNST séries AT350
Numéro de document: AT350.DOC.01.FRA.CI
Date de sortie: 3 Juillet 2014

2 GENERALITES

2.1 DONNEES D'IDENTITE

L'étiquette du produit est appliqué sur derrière l'instrument et rapporte les informations suivantes:



- Modèle
- Numéro de série
- Date – année de construction
- Marquage CE
- Étiquette principale puissance: tension (V), fréquence (50/60Hz) puissance (W)

Informations sur le fabricant peuvent être lues sur l'étiquette apposée sur le côté gauche du bâti.
Les données du fabricant sont les suivantes:

C.I.S.A.M. SAS
VIA MONTE TAGLIAFERRO 6
I-21056 INDUNO OLONA, VARESE
ITALY
PH. +39 0332 200216
FAX +39 0332 202623
Email: service.cisam@ernsthardnesstesters.com

www.ernsthardnesstesters.com

2.2 DESCRIPTION DE L'UNITE

Le duromètre ERNST AT350 est un duromètre semi-automatique qui travaille selon la méthode d'essai Rockwell. Les charges d'essais vont de 60 à 187,5 kgf (588 à 1837, N) pour les tests Rockwell et de 10 à 45 kgf (98 à 441 N) pour les tests Rockwell Superficiel.
Le duromètre AT350 a été conçu pour répondre aux différentes exigences de l'essai de dureté, en prenant particulièrement en compte les exigences des différents traitements thermiques, des formes et des dimensions des pièces et échantillons, et en tenant compte de la nécessité de certifier le procédé d'essai.

Le duromètre ERNST AT350 est équipé d'un logiciel spécialement conçu pour les essais de dureté, le traitement et la présentation des données.
Le duromètre ERNST AT350 permet d'imprimer un rapport d'essais ou d'exporter les données vers des périphériques externes grâce à l'interface USB intégrée ou par une autre interface sur demande, telles que Ethernet, Profibus, RS232, RS485, ... (proposées en option).
Avec ERNST AT350-série, une simple pression sur l'interrupteur permet d'effectuer le cycle de test complet, en appliquant à la fois la charge et la précharge. La valeur de dureté est affichée en deux secondes sur l'écran tactile couleur, et cela, sans influence de l'opérateur.
Grâce au serre-pièce, des pièces de formes très variées, même avec des porte-à-faux important, peuvent être bridées fermement, sans support ou outillage additionnels et sans affecter les résultats de l'essai.
Le duromètre ERNST AT350 emploie des composants de haute qualité, qui assurent la longévité et la fiabilité même dans les environnements les plus difficiles.

2.3 PIECES PRINCIPALES

L'instrument se compose de:

- **Bâti**

Il soutient la tête électronique et héberge le mécanisme d'application de la charge.
Différents modèles sont disponibles pour des solutions très polyvalentes.
La capacité permet de mesurer des pièces ayant un encombrement important.

- **Pénétrateur**

Les pénétrateur appropriés doivent être choisis en fonction de l'échelle de dureté utilisée.
Le pénétrateur devant être utilisé est affiché à l'écran par le programme, limitant aussi le risque d'erreur.
La course de pénétrateur est d'environ 2 mm.

- **Ensemble vis et enclumes interchangeables**

La vis de l'enclume est réglable en hauteur pour ajuster la hauteur utile à la dimension de la pièce.
Pour tester pièces de forme complexe, des enclumes spéciales sont disponibles sur demande.

- **Électronique d'alimentation**

Elle est installée dans le carter métallique de la tête de mesure et comprend un câble d'alimentation avec interrupteur et fusibles, et l'alimentation.

- **Électronique opérationnelle**

Elle est également installée dans le carter métallique de la tête de mesure et elle inclut la carte électronique pour le fonctionnement du duromètre. Grâce à cette carte, les signaux de la sonde et du capteur de précharge sont traités, elle gère également le calcul du résultat de dureté, le stockage de données et l'exportation de données.
La carte électronique est composé de:

a. Processor 8 core
b. Cartes micro SD mémoire flash où les fichiers et les paramètres sont stockés.
c. Port USB 2.0 externe pour l'exportation de données vers la clé USB
d. Port USB 2.0 externe pour imprimer les données
e. Un connecteur réservé au fabricant
f. Deux modules supplémentaires pour le fonctionnement des différentes interfaces (sur demande)
g. Port interne pour la connexion du display

- **Écran tactile**

Il est situé en façade de la tête de mesure et permet l'accès à toutes les fonctions. Il se compose d'un panneau tactile rétroéclairé LED ayant 800x480 de résolution. La carte micro SD de mémoire flash permet de gérer les images et les fichiers de texte.
La communication avec l'électronique opérationnelle est assurée par l'un des ports série.

- **Accessoires**

Comprend toutes les accessoires tels que pénétrateurs, enclumes et étalons de dureté, nécessaires pour effectuer l'essai de dureté correctement

2.4 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Méthode d'essai

Le duromètre AT350 fonctionne selon la méthode d'essai Rockwell.
Le duromètre AT350 peut également être utilisé avec des pénétrateurs et des charges Brinell.
D'autres échelles de dureté sont disponibles sur demande.

Gamme de charges

Rockwell				Rockwell Superficiel			
Rockwell		Brinell		Rockwell		Brinell	
Kgf	N	Kgf	N	Kgf	N	Kgf	N
60	588	62,5	612,5	15	147	10	98
100	980	125	1225	30	294	15,6	152,9
150	1470	187,5	1837,5	45	441	31,2	305,8

Tab. 2.1: Gamme de charge

Précharge : 10 kgf (98 N) pour l'exécution Rockwell
Précharge : 3 kgf (29,4 N) pour l'exécution Rockwell Superficiel

Capacité du bâti

La capacité du bâti est différente selon le modèle choisi.

Modèle du bâti	Capacité (mm)	Profondeur « Col de cygne » (mm)
Standard	270 (420 sans ensemble vis)	220
Avec colonnes prolongées +100 mm	370 (520 sans ensemble vis)	220
Avec colonnes prolongées +300 mm	570 (720 sans ensemble vis)	220
Avec colonnes prolongées +500 mm	770 (920 sans ensemble vis)	220

Tab. 2.2: Capacité du bâti

Échelles de dureté disponibles

Pour l'exécution Rockwell
Rockwell: HRA, HRB, HRC, HRD, HRF, HRG
Brinell: HB30, HB10, HB5, kg/mm² e N/mm²

Pour l'exécution Rockwell Superficiel
Rockwell: HR15N, HR30N, HR45N, HR15T, HR30T, HR45T, HR15W, HR30W, HR45W
Brinell: HB2, 5 e HB5.

Remarque **-** les échelles de dureté supplémentaires, comme Vickers, Shore pour les aciers ou autres, peuvent être fournies sur demande.

Pénétrateurs
Rockwell: diamant conique, bille φ =1/16", φ=1/8", φ=1/4"
Brinell: bille φ=2,5 mm, φ=5 mm

Remarque – quelques-uns des pénétrateurs ci-dessus sont optionnels et peuvent être fournis sur demande.

Alimentation:
100-240Vac 50-60Hz 800W

2.5 DOTATION STANDARD

Le duromètre AT350 est livré avec les accessoires et la documentation technique suivants :

Accessoires

Les accessoires sont contenus dans un tiroir situé dans la base du bâti :

- ▼ = pénétrateur diamant conique
- φ= pénétrateur à bille 1/16”
- φ= pénétrateur à bille 2,5 mm (uniquement avec les modèles de la série DR, ROCKWELL)
- Φ =enclume plate 60 mm
- Φ =enclume plate 10 mm
- enclume V grande
- enclume V petite
- jeu de clés "Allen"
- housse en vinyle
- bloc étalon Rockwell
- bloc étalon Brinell (uniquement avec les modèles de la série DR, ROCKWELL)
- billes de rechange
- fusibles de rechange
- câble d'alimentation
- outil de blocage de la vis pour enclume
- outil de démontage de la vis enclume
- adaptateur enclume

Remarque – consulter le chapitre 15.1 pour plus d'information sur l'utilisation des bâtis.

Les accessoires optionnels suivants sont disponibles pour compléter la dotation standard:

- Meuble support
- Imprimante
- Câble imprimante
- Φ =enclume V 200 mm
- Φ =200 mm enclume plate
- φ=pénétrateur à bille 1/8”
- φ=pénétrateur à bille 1/4”
- φ=pénétrateur à bille 5 mm

Remarque - notre personnel technique est disponible pour l'étude des applications dédiées, comme enclumes, échelles spéciales et pénétrateurs.

- **Documentation technique**

La documentation technique comprend:

- Manuel d'utilisation et d'entretien
- Certificat d'étalonnage usine

Le manuel devrait être considéré comme une partie intégrante de votre duromètre et doit rester en permanence à proximité de l'instrument.

Outre les résultats de dureté, le certificat d'étalonnage précise l'année de construction et le numéro de série du duromètre, ainsi que les blocs étalons utilisés pour la calibration.

3 AT350: FONCTIONNEMENT

3.1 FONCTIONNEMENT STANDARD

Le duromètre AT350 a été conçu pour surmonter certains inconvénients de la méthode d'essai Rockwell et rendre le procède d'essai plus facile et plus rapide.

Le modèle AT350 emploi le référencement de la surface d'essai, qui est une solution unique au problème de la déformation de l'échantillon. Le pénétrateur est entouré par une buse qui définit la position du pénétrateur par rapport à la surface d'essai lorsque la précharge a été appliquée. Si l'échantillon dévie pendant l'application de la charge, la buse se déplace avec la surface d'essai pour compenser en soutenant la position de référence précise à la surface d'essai. Les résultats restent précis et fiables.
Pour des essais corrects, la prescription de la norme EN ISO 6508-1 est valable.

La buse de serrage permet de serrer des pièces en porte-à-faux et des échantillons encombrants en toute sécurité.
Il est également possible d'effectuer des séries d'essais en plaçant simplement les échantillons sur l'enclume, sans les bloquer.
La rapidité d'exécution des essais, est la caractéristique principale du duromètre AT350: il suffit d'appuyer sur le l'interrupteur principal pour lancer le cycle d'essai complet, appliquant à la fois la précharge et la charge et le résultat s'affiche dans les deux secondes, sans influence de l'opérateur. Avec des échelles appropriées, il est possible de tester toutes sortes de métaux.

3.1.1 ESSAI AUTOMATIQUE

Le fonctionnement est le même que le standard:

- Appuyez sur l'interrupteur principal pour commencer l'essai
- Appuyez sur la touche SET pour activer le circuit auxiliaire
- Tourner la poignée pour porter l'enclume à la proximité du pénétrateur (environ 2 mm).
  Si vous ne voulez pas serrer l'échantillon avec la buse de serrage, il suffit de le placer sur une enclume de forme adaptée et de s'assurer qu'il est stable.
- Appuyez sur la touche START sur l'écran ou sur le bâti
- Charge et précharge sont appliquées
- Relâchez le levier. Le résultat est affiché.

Attention - Avant le test assurez-vous que vous employez le pénétrateur adapté à l'essai et que l'échelle de dureté appropriée et le temps d'application de charge ont été correctement paramétrés.

4 MAUVAISE UTILISATION

Ce manuel doit être lu attentivement avant d'utiliser l'instrument.
Le duromètre ERNST AT350 ne peut pas être utilisé à des fins non conformes aux spécifications du produit.

En cas de doute, vérifiez dans ce manuel la procédure d'utilisation correcte ou appeler notre service technique :

Tel : 0033 1 49 63 16 30
Fax : 0033 1 49 63 19 18
sav@someco.fr

Une mauvaise utilisation ou un entretien inadéquat peuvent endommager le duromètre et les accessoires ainsi que conduire à des situations dangereuses. Lorsque le duromètre est utilisé en combinaison avec des appareils externes, lisez attentivement les manuels respectifs. En aucun cas, le fabricant ne pourra être tenu pour responsable des dommages directs, indirects, spécifiques, fortuits ou consécutifs, causés par un usage inadapté ou par des comportements dangereux.

5 COMMENT DÉPLACER LE DUROMÉTRE

5.1 DIMENSIONS ET POIDS DE L'EMBALLAGE

Le duromètre ERNST AT350 est livré dans un emballage contenant aussi les accessoires et la documentation.
Les poids et dimensions de l'emballage peuvent varier en fonction du fait que le duromètre peut être fourni avec ou sans meuble support et selon le type de bâti choisi.

5.2 POINTS LEVAGE, TRANSPORT

Le déplacement et la manutention de l'unité doivent être faits avec soin, en veillant à respecter le sens des flèches marquées sur l'emballage. Éviter tout choc qui pourrait endommager le duromètre.
Enlever tous les matériaux d'emballage et suivre ces étapes pour déplacer l'unité:
- Si la tête de mesure est séparée du meuble support, soulever et le déplacer avec des sangles et des appareils de levage appropriés.
- Si la tête de mesure est installée sur le meuble support, avant de déplacer l'appareil, dévisser la vis de l'enclume complètement et lever le bâti en utilisant des sangles et des appareils de levage appropriés.

ATTENTION – En raison du poids important de l'appareil, ne pas essayer de le soulever ou de le déplacer sans aide

6 EMBALLAGE

6.1 DEBALLAGE ET RECYCLAGE DE L'EMBALLAGE

Retirer tous les matériaux d'emballage et vérifier l'intégrité du matériel.
Voir le chapitre «**2.5 Ce qui est inclus»** et vérifier le bordereau d'expédition.
Retirer les pièces de protection, comme les planches de bois et les pièces plastiques, couper les sangles d'emballage et prendre soin d'éviter d'endommager l'appareil. Il est recommandé de stocker les emballages dans un endroit approprié et de les conserver pour un éventuel usage ultérieur. Si nécessaire, éliminer les déchets d'emballage en vous conformant à la législation en vigueur sur le recyclage des déchets.

Remarques - Si vous n'allez pas utiliser le duromètre immédiatement, stockez le dans un endroit propre et sec. Il ne doit pas être exposé à la pluie, à des gaz, des liquides ou nocifs. Conserver le à une température ambiante comprise entre 5 et 40°C et protégez le de l'humidité et de la poussière.

7 INSTALLATION

7.1 LOCALISATION

Le duromètre ERNST AT350 est un instrument de laboratoire et il devrait être placé dans une pièce ayant les exigences suivantes:

- faible pourcentage de poussière dans l'air
- faible degré d'humidité
- température entre 5-40 ° C
  Si l'emplacement choisi ne répond pas à ces exigences, un climatiseur ou une bonne aération doivent être mis en place.
- absence de vibrations.
  Pour réduire les vibrations au minimum, ne pas installer le duromètre près d'un appareil source de vibrations, évitez de lancer cycle d'essai lorsque des manipulations sont en cours à proximité. Évitez d'appuyer à l'instrument ou sur le meuble support pendant les tests.
- La salle doit être suffisamment spacieuse pour facilement manipuler et déplacer l'appareil pendant l'installation et les échantillons pendant les essais. Une salle vaste permet également un nettoyage et un entretien plus facile du duromètre. Voir paragraphe suivant pour plus de détails sur les dimensions globales.
- Le plancher doit être capable de supporter le poids du duromètre (voir tableau 7.1) et des pièces d'essai.

7.2 ENCOMBREMENT

Le duromètre ERNST AT350 peut être achetés avec ou sans le meuble support.
Dans tous les cas, un espace approprié devrait être disponible pour permettre d'approcher l'instrument de face, latéralement et par l'arrière.

- **Encombrement**

Le duromètre ERNST AT350 a les dimensions suivantes dans la configuration standard:

Bâti modèle	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Profondeur (mm)	Poids (kg)
Standard	75	110	80	200
Bâti extension +100	75	210	80	210
Bâti extension +300	75	410	80	230
Bâti extension +500	75	610	80	250

Tab. 7.1: Encombrement

7.3 INSTALLATION

Assurez-vous que l'emplacement est conforme à la susdite exigence.
Le duromètre peut venir avec ou sans le meuble support en fonction de votre champ d'application.
Suivre les instructions pour une installation correcte de l'instrument.

7.3.1 INSTALLATION DE LA TÊTE SUR LE BÂTI

La tête de mesure est livrée séparée du bâti. Pour installer la tête suivre les étapes suivantes :

- Fixer le bras support avec les vis de fixation appropriés:

Fig. 7.1: Fixer le bras de support

- Installer le boîtier électronique sur le bras et le fixer avec la vis de fixation appropriée :

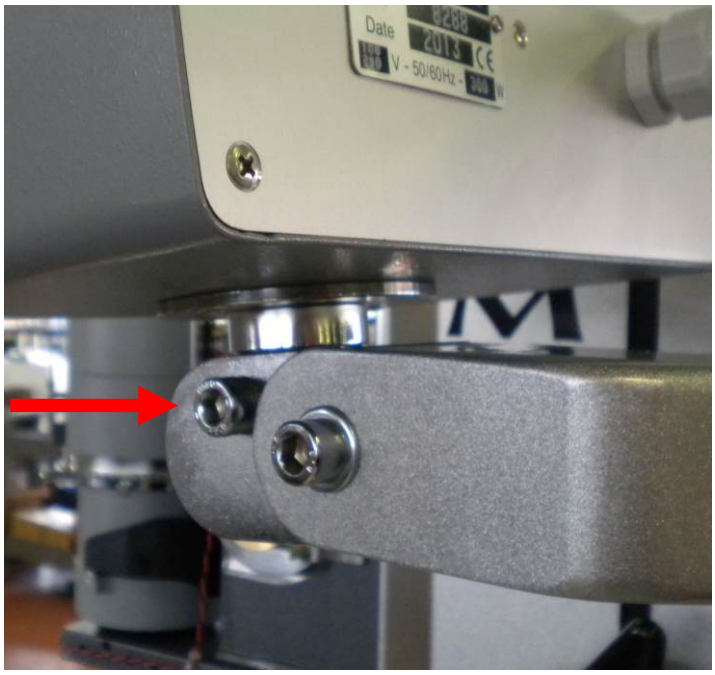


Fig. 7.2: Installer le boîtier électronique

- Brancher le connecteur de la boîte électronique sur le bâti.
- Brancher le cordon d'alimentation sur le bâti.

Fig. 7.3: Connexion de la boîte électronique

7.3.2 INSTALLATION DU DUROMÈTRE

Fig. 7.4: Positionnement du duromètre

Mettre le duromètre de niveau.

7.4 RACCORDEMENT AU RESEAU ELECTRIQUE

ATTENTION – les opérations décrites ci-dessous doivent uniquement être effectuées par du personnel qualifié.

Tous les duromètres ERNST subissent de nombreux tests avant la livraison.
Avant la connexion au réseau électrique, assurez-vous que la tension correspond à celle sur l'étiquette CE, située à l'arrière du testeur.
L'interrupteur principal situé sur le côté arrière du boîtier électronique doit être sur la position zéro.

Le cordon d'alimentation est équipé avec une prise Schuko. En cas de besoin, seul le personnel qualifié peut remplacer la prise.

Connecter le duromètre au système électrique grâce à la prise appropriée.

Pour préserver et assurer une longévité importante aux composants électriques, il est conseillé d'équiper le duromètre avec une alimentation stabilisée (oscillateur).
En particulier, l'utilisation d'un oscillateur est obligatoire, lorsque l'alimentation électrique subit des oscillations supérieures à ± 10% de la valeur nominale.

Fournir un système de sécurité adapté à l'interruption d'alimentation en cas d'urgence, tenant compte que le duromètre est équipé avec un conducteur de terre.

8 DEMARRAGE

8.1 INSPECTION PREVENTIVE

Attention – s'assurer que les contrôles de sécurité décrits ci-dessus ont été réalisés et la procédure respectée.
S'assurer que chaque partie de l'emballage a été retirée.
S'assurer que le duromètre a été posé parfaitement à plat.
S'assurer que le duromètre peut-être éteint et que l'interrupteur d'arrêt est accessible en cas d'urgence avant d'alimenter le duromètre. Vérifier que le cordon d'alimentation est correctement connecté.

8.2 L'ECRAN D'ACCUEIL ET COMMANDES

Utiliser l'écran tactile pour faire fonctionner le duromètre.
L'interrupteur principal est situé à l'arrière du boîtier électronique.
Le bouton SET est situé à droit sur le bâtit. Il doit être pressé après la mise sous tension du testeur pour permettre aux circuits auxiliaires de fonctionner.
L'échantillon doit être positionné manuellement en ajustant la vis de l'enclume.
Le positionnement de la tête de mesure sur l'échantillon est fait manuellement par l'interrupteur UP / DOWN sur le côté gauche du bâti et le bouton de confirmation sur le côté droit. La commande pour démarrer le test est manuel aussi, et peut être activé par un bouton sur l'écran (nouveau test), un commutateur sur la face avant ou d'une pédale.
Un arrêt d'urgence est situé sur le bâti. Si vous l'appuyez, il arrête instantanément la machine Pour rétablir le fonctionnement, il faudra tourner et tirer le bouton d'arrête et appuyer à nouveau sur le bouton SET.
L'appareil peut s'interfacer avec des appareils externes grâce à deux ports USB sur le côté à l'arrière de la boîte électronique. En particulier, le port USB supérieur est prévu pour connecter une imprimante, tandis que le port inférieur est destiné à la clé USB.
Possibilités d'interfaces supplémentaires qui peuvent être fournies sur demande, par l'ajout de deux modules à l'arrière du boîtier électronique.

8.3 PREMIER DEMARRAGE ET PREMIER ARRET

Allumer l'interrupteur principal.
Après quelques secondes, l'écran d'accueil s'affiche. Grâce à l'écran d'accueil, il est possible de consulter chaque fonction du programme.
Remettre l'interrupteur principal sur la position zéro, pour arrêter le duromètre

8.4 SECURITE – UTILISATION CORRECTE

Attention : Ne pas utiliser le duromètre à des fins non conformes aux spécifications du produit.
Ne pas toucher le duromètre pendant le cycle d'essai.
Si vous avez besoin de mesurer des pièces lourdes et/ou très grandes, les manipuler avec soin et en utilisant des équipements de manutention appropriés.
Lors de la mise en place de l'échantillon, attention à prendre les dispositions nécessaires pour éviter d'endommager le pénétrateur.
Stocker les pénétrateurs qui ne sont pas utilisés dans les contenants appropriés.
Respecter les règles de sécurité et les instructions de fonctionnement lors de l'utilisation du duromètre.

9 DESCRIPTION DU LOGICIEL

Il est impératif de lire et comprendre ces instructions avant d'utiliser le duromètre.

9.1 COMMENT CONSULTER LE MANUEL LOGICIEL

Le logiciel du duromètre ERNST AT350 est un programme intuitif et convivial. Chaque touche permet d'accéder à une fonction.
Lors du démarrage du programme, l'écran d'ouverture apparaît. Ensuite, l'écran d'introduction à la version du logiciel est affiché.

Fig. 9.0: Écran d'introduction

Ensuite l'écran d'accueil apparaît.

L'écran est divisé en trois parties principales:

- La partie supérieure donne des informations sur le fichier, la date active et l'heure.
- Dans la partie centrale, le résultat de dureté et les informations pertinentes sont affichées.
- La partie inférieure contient les touches de fonction.

Fig. 9.1: Écran d'accueil

Les fonctions du programme sont réparties en 4 groupes, définis ci-dessous :

- **Paramètres Opérateur**
- **Paramètres Fichiers**
- **Paramètres Instrument**
- **Paramètres Sécurité**

Par la fonction **Paramètres Opérateur**, il est possible de définir date, heure et langue.

Par la fonction **Paramètres Fichiers**, des environnements d'exploitation différents peuvent être créés pour stocker et gérer les résultats.

Par la fonction **Paramètres Instrument**, la méthode d'essai peut être sélectionnée.

Par la fonction **Paramètres Sécurité**, il est possible de protéger le programme, par un mot de passe, pour éviter les opérations non autorisées.

9.2 PARAMETRES OPERATEUR

Cette fonction permet de régler la date, l'heure et langue.
A partir de l'écran d'accueil, appuyer sur la touche **Paramètres Opérateur** pour afficher le menu correspondant.

Fig. 9.2: Paramètres Operateur

9.2.1 RÉGLER LA DATE

La date est affichée dans le format suivant: JJ / MM / AA.
Pour modifier un paramètre, il suffit de toucher et appuyez sur les flèches < > pour le changer.
La date fixée est affichée à droite, en haut de l'écran.
Appuyer sur CONFIRMER pour revenir à l'écran d'accueil.

9.2.2 RÉGLER L'HEURE

L'heure est affichée dans le format suivant: HH / MM / SS.
Pour modifier un paramètre, il suffit de toucher et appuyez sur les flèches < > pour le changer.
Appuyer sur CONFIRMER pour revenir à l'écran d'accueil.

9.2.3 LANGUE DU MENU

Appuyer sur les flèches < > pour parcourir les langues de menu disponibles. Pour sélectionner celle désirée, il suffit de toucher l'icône et d'appuyer sur Valider pour retourner au menu principal.
Ensuite, éteignez et allumez le duromètre pour activer la langue désirée.

9.3 PARAMETRES FICHIERS

Cette fonction permet de personnaliser le mode de fonctionnement et de créer des profils de travail.
Le profil de travail est appelé fichier.
Depuis l'écran d'accueil, sélectionner **Paramètre Fichier** pour afficher le menu correspondant

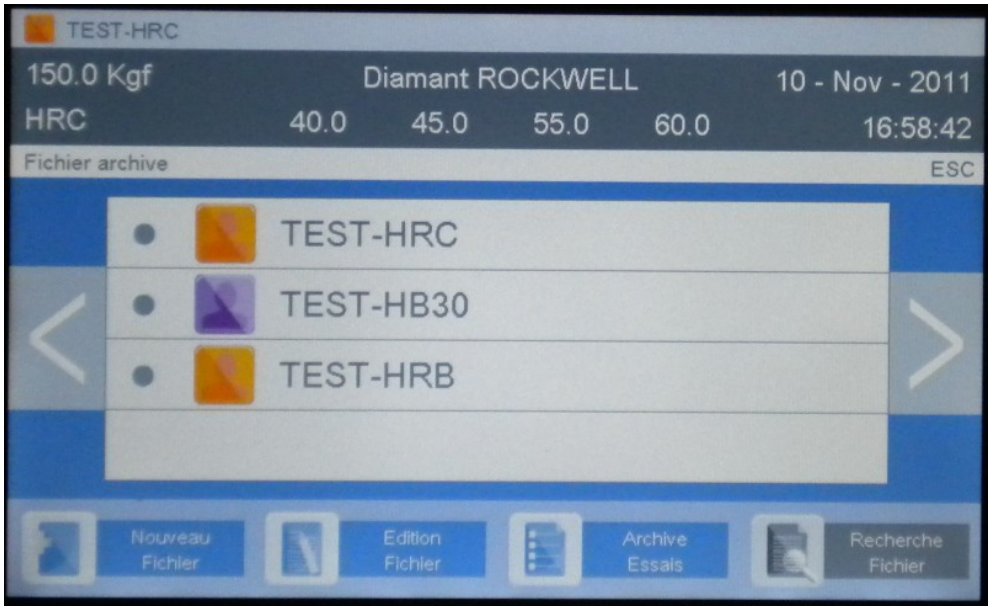


Fig. 9.3: Paramètre Fichier

9.3.1 SÉLECTION DES FICHIERS

Une liste des fichiers disponibles (profil) est affichée dans le milieu de l'écran.
Utiliser les flèches < > pour rechercher le fichier désiré.
Vous pouvez également sélectionner la touche **FILE SEARCH** et entrer quelques caractères du nom de fichier pour la recherche.
Après avoir sélectionné la touche **FILE SEARCH**, l'écran affiche un clavier comme celui ci-dessous:

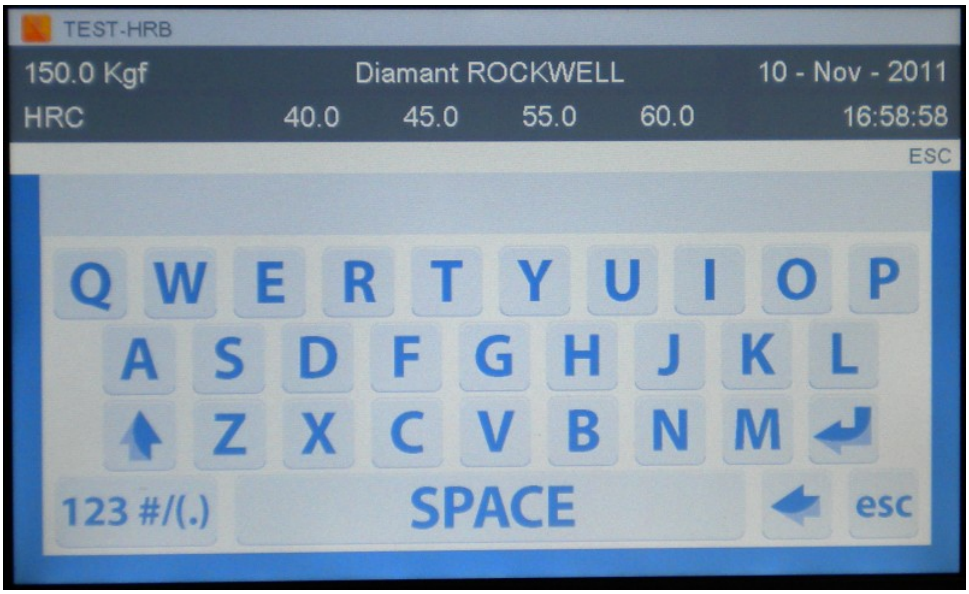


Fig. 9.4: clavier alphabétique

Sélectionnez la clé 123 #/(.) pour passer au clavier numérique:

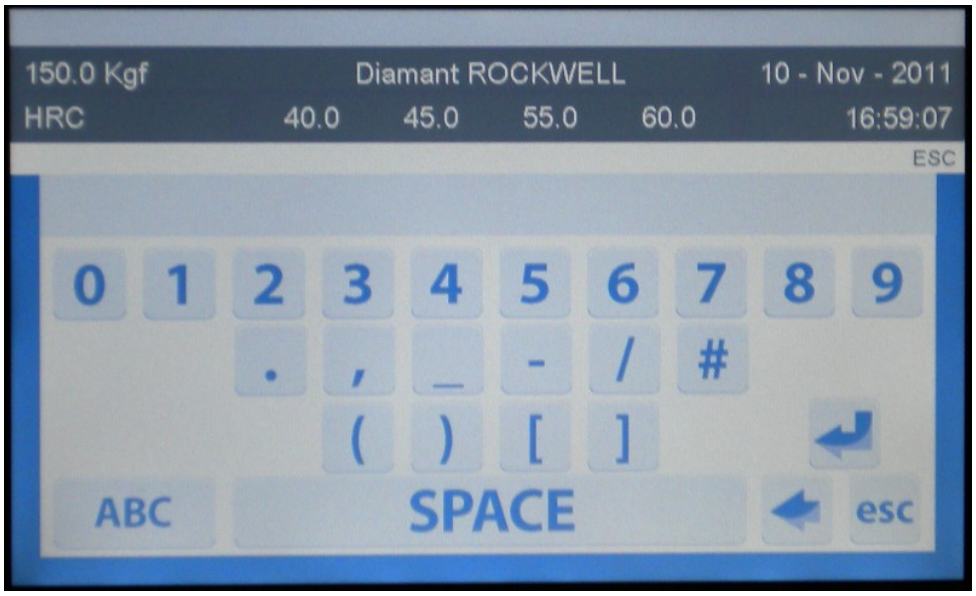


Fig. 9.5: Clavier numérique

Sélectionner la touche ABC pour passer à un clavier alphabétique.
Utiliser le clavier pour entrer un ou plusieurs caractères du nom du fichier que vous souhaitez rechercher, puis appuyez sur pour lancer la recherche.

Une liste des fichiers contenant les caractères recherchés s'affiche.
Pour voir la liste complète de tous les fichiers disponibles, sélectionnez la touche **FILE SEARCH.**

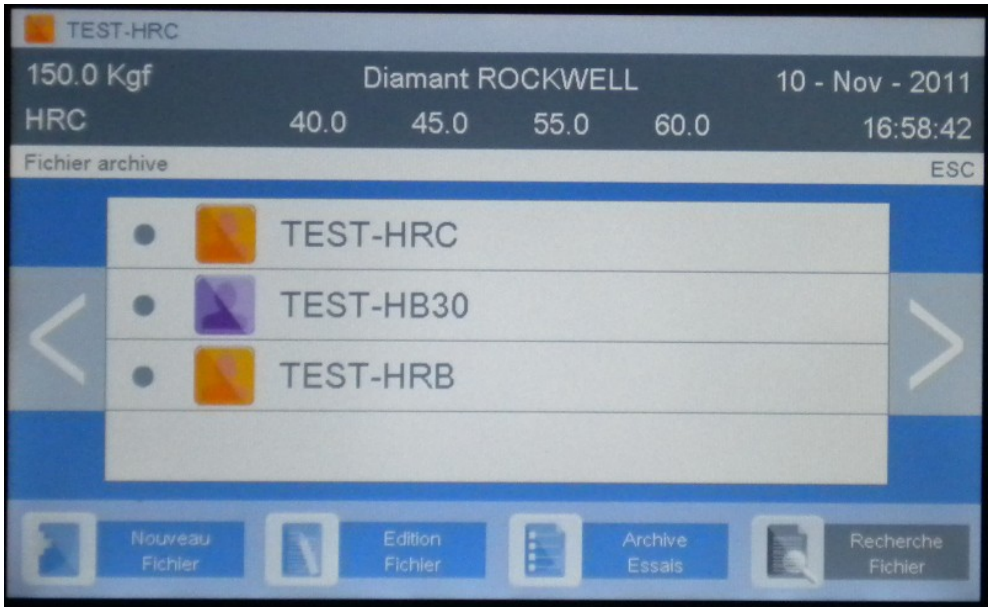


Fig. 9.6: Liste des fichiers

Toucher le fichier désiré pour le sélectionner. L'écran suivant s'affiche:

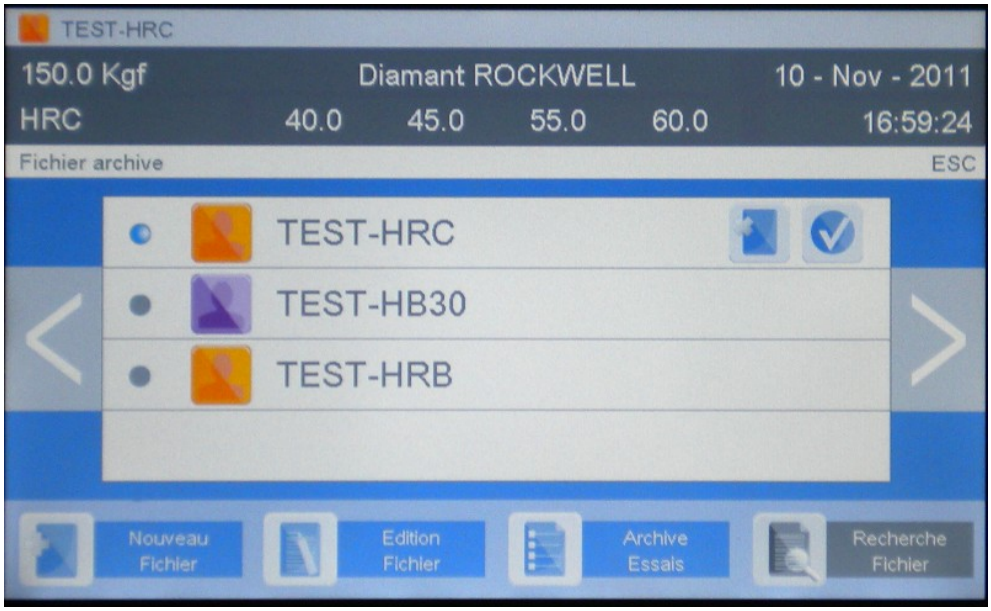


Fig. 9.7: Sélection fichier

Appuyer sur la touche située à droite pour valider le choix du fichier sélectionné (profil). Le programme est prêt pour fonctionner avec le fichier sélectionné et l'écran d'accueil apparaît.

9.3.2 SUPPRESSION D'UN FICHIER

Sélectionner le fichier à supprimer et appuyer sur pour le supprimer. Ensuite, l'écran suivant apparaît: appuyer sur **OUI** pour supprimer ou **NON** pour revenir à l'écran précédent.

Fig. 9.8: Supprimer fichier

9.3.3 CRÉER UN FICHIER

Depuis l'écran d'accueil, appuyer sur **EDITION FICHIER** pour afficher la liste des fichiers disponibles.

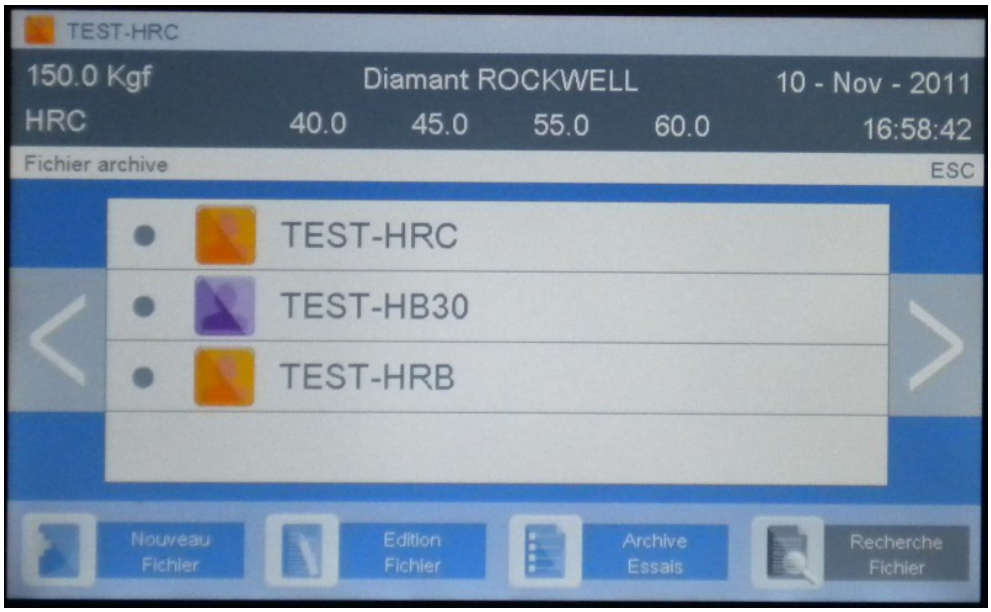


Fig. 9.9: Liste des fichiers

Pour créer un nouveau fichier, sélectionnez "**Nouveau fichier**", l'écran suivant apparaît:

Fig. 9.10: Nouveau paramètres fichier – page 1

Appuyer sur > pour afficher les champs encore disponibles, comme illustré par l'image suivante (appuyez sur < pour revenir à la page précédente):

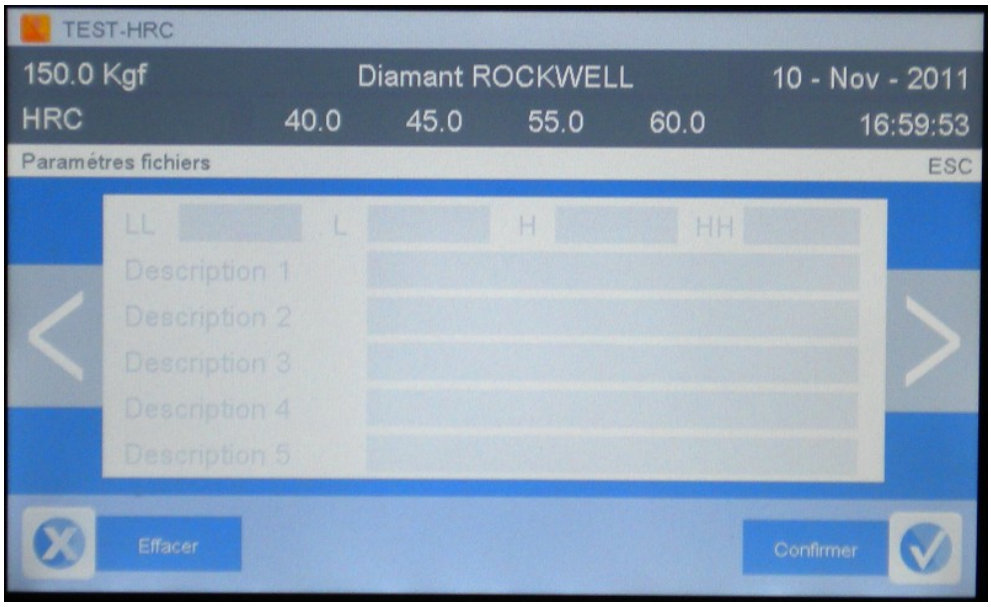


Fig. 9.11: Nouveau paramétrage fichier – page 2

Les champs suivants peuvent être personnalisés:

- **Nom Fichier:** doit être obligatoire renseigné.
- **Type Fichier**: permet d'ajouter une description du fichier, champ libre au choix.
- **Échelle**: est fondamentale afin de personnaliser le fichier et doit être obligatoire rempli avec le nom d'échelle de dureté.
- **Conversion:** permet d'obtenir la conversion du résultat de dureté dans une autre échelle. Ce champ n'est pas obligatoire.
- **Correction**: lors de tests sur des échantillons cylindriques, il est possible d'entrer le diamètre pour l'application du facteur de correction cylindrique comme prescrit par les normes. Ce champ n'est pas obligatoire.

Remarque - Le diamètre apparaît en mm ou en pouces selon la configuration de l'instrument précisée au chapitre 9.4.3.

- **N° séquence**: permet d'entrer le numéro de départ, après quoi le numéro de séquence est incrémenté à chaque nouveau test effectué. Par défaut, la numération commence à 1.
- **Logo fichier:** permet d'assigner un icône de couleur à chaque fichier. L'opérateur peut choisir entre 6 couleurs. Ce n'est pas un paramètre obligatoire.
- **LL, L, H et HH**: permet de définir les limites de tolérance et de classer le résultat du test en conséquence (par des bandes de couleur qui apparaissent sur l'écran). Ce n'est pas un paramètre obligatoire.

Remarque – les tolérances sont classées par les sigles suivants:
LL = valeur très faible
L = faible valeur
H = haute valeur
HH = valeur très élevée

- **DESCRIPTION 1, 2, 3, 4 et 5**: permet d'ajouter des informations supplémentaires sur le fichier.
  Ce n'est pas un paramètre obligatoire.

Il suffit de toucher le champ blanc à droite, pour fixer le paramètre désiré
Pour le réglage des paramètres suivants: nom de fichier, type de fichier, description 1, 2, 3, 4, 5, un clavier apparaît comme celui ci-dessous:

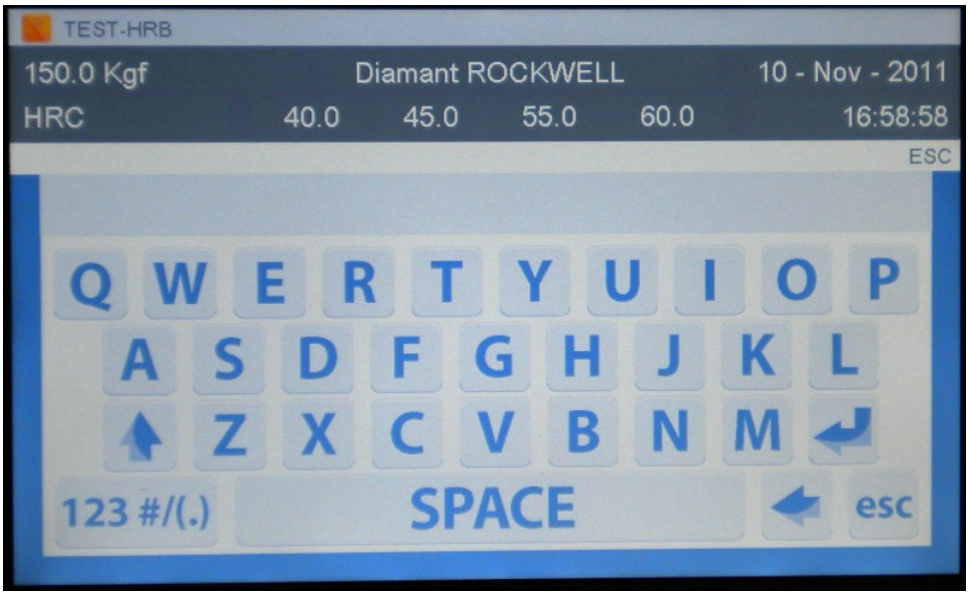


Fig. 9.12: clavier alphabétique

Appuyer 123 #/(.) pour passer au clavier numérique et vice-versa.

Utiliser le clavier pour saisir les informations souhaitées. Ensuite, appuyer sur pour confirmer.

Pour les paramètres: **Nombre séquence**, **Correction**, **LL, L, H** et **HH**, un pavé numérique apparaît comme celui ci-dessous. Entrer la valeur souhaitée, puis appuyer sur pour confirmer.

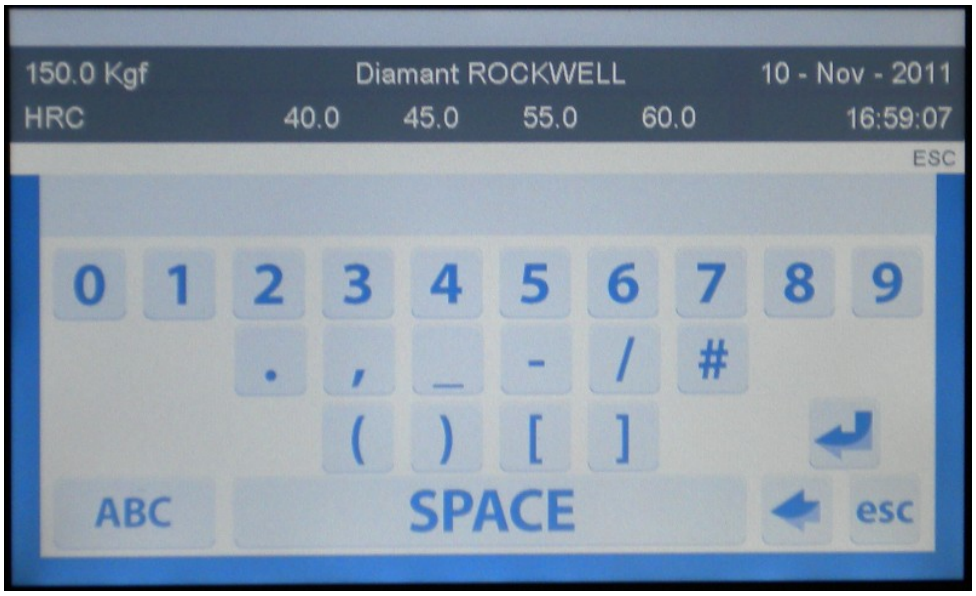


Fig. 9.13: Clavier numérique

Pour le paramétrage de l'échelle, l'écran suivant apparaît:

Fig. 9.14: Liste des échelles disponibles

Utiliser les flèches < > pour naviguer dans la liste des échelles disponibles. Comme illustré ci-dessus, le type de pénétrateur et la charge d'essai à utiliser sont précisés à côté du nom de l'échelle.
Toucher le nom de l'échelle souhaité pour la confirmer.

Fig. 9.15: Sélection de l'échelle

Appuyer sur **CONFIRMER** pour sélectionner l'échelle ou **SUPPRIMER** pour annuler.

Pour le paramétrage de conversion, chaque fois que la touche est appuyée, l'échelle de conversion et la valeur convertie sont affichées après chaque essai près de l'échelle principale.

Le paramétrage de correction est utilisé pour introduire la correction automatique lors des essais sur échantillons ronds.
Entrer le diamètre de l'échantillon en mm ou en pouces, en fonction de l'unité de mesure affichée.
Selon la table de correction Rockwell, la correction appropriée sera appliquée. Une icône représentant le diamètre introduit montre la correction.

Une fois les paramètres souhaités ont été saisis, l'écran suivant apparaît avec les paramètres définis:

Fig. 9.16: Paramètres définis

Appuyer sur **CONFIRMER** pour créer un fichier. Un écran avec la liste des fichiers est affiché. Le dernier fichier créé est situé en haut de la liste. Appuyer sur annuler, la liste des fichiers sans le dernier fichier créé est affiché.

9.3.4 MODIFIER UN FICHIER

Depuis l'écran d'accueil, appuyer sur **PARAMETRES FICHIERS** pour afficher les fichiers disponibles.

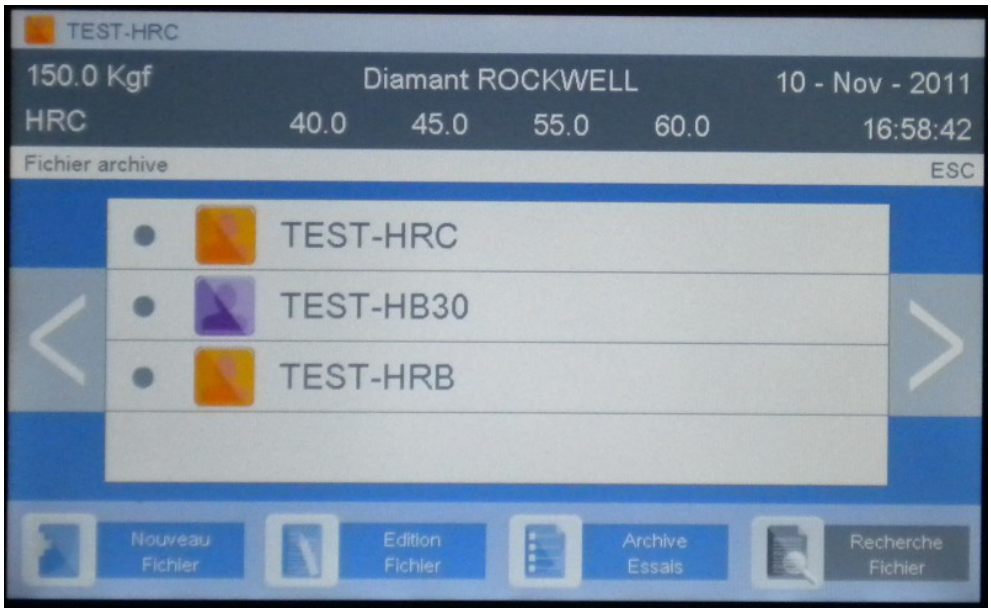


Fig. 9.17: Liste des fichiers

Toucher le fichier à modifier. Ensuite, appuyer sur **MODIFIER LE FICHIER** et l'écran suivant apparaît avec les paramétrages fichier:

Fig. 9.18: Paramètres fichiers

Chaque champ peut être modifié selon les procédures décrites dans le chapitre **9.3.3 Nouveau Fichier**.
Lorsque toutes les modifications ont été apportées, appuyer sur **Valider** pour enregistrer les modifications et revenir à la liste des fichiers.
Appuyer sur **SUPPRIMER** pour quitter sans sauvegarder.

Remarques - Si le nom du fichier est modifié, non seulement les paramètres seront modifiées, mais un nouveau fichier "vide" aura été créé.

9.3.5 TRAITEMENT DES FICHIERS

Depuis l'écran d'accueil, sélectionner **Paramètres Fichiers** pour afficher la liste des fichiers disponibles.

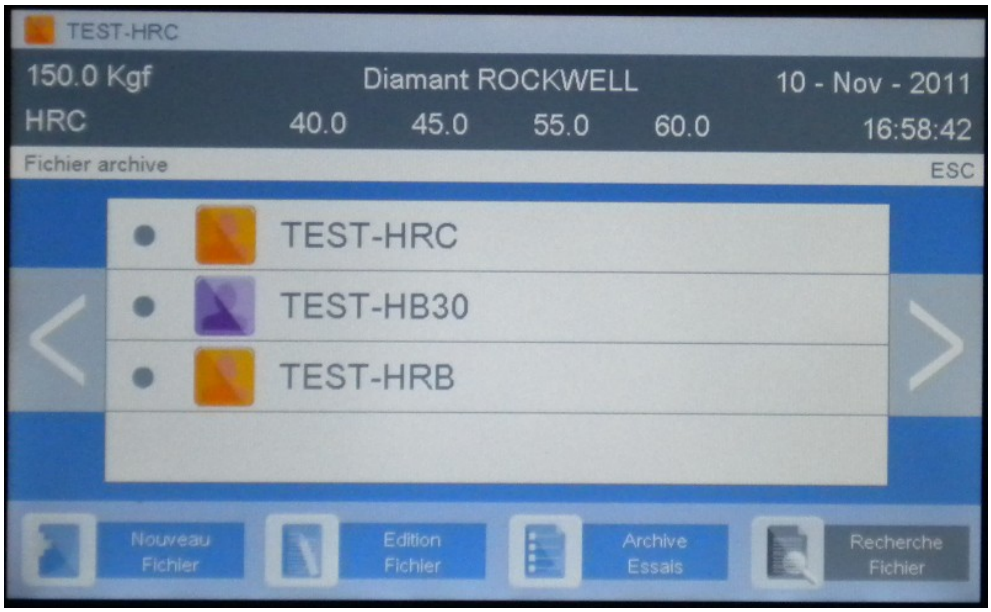


Fig. 9.19: Liste des fichiers

Toucher les fichiers à traiter, puis appuyer sur **Archive Essais** pour afficher les tests stockés.

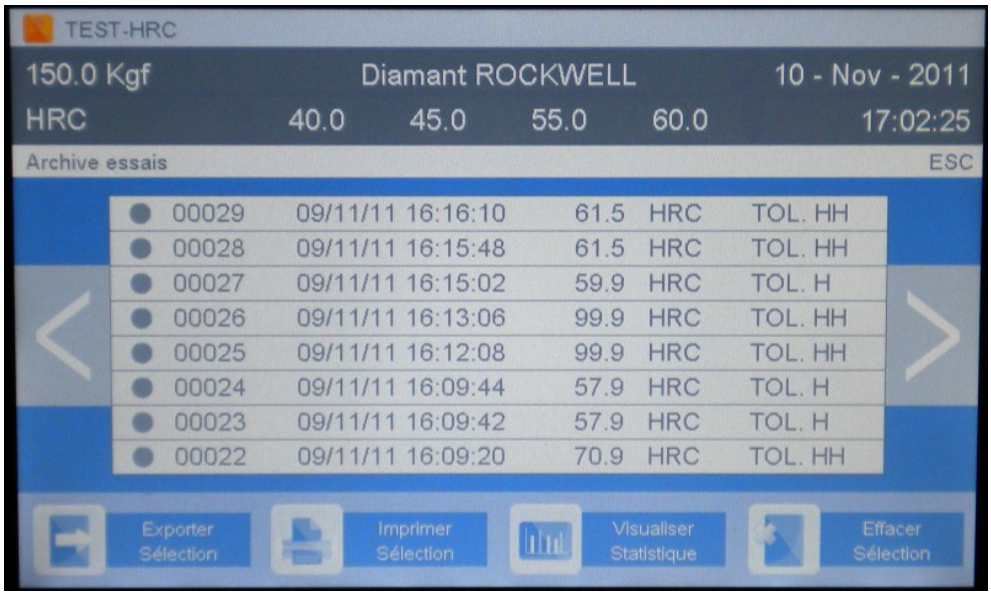


Fig. 9.20: Liste des essais réalisés

Appuyer sur < > pour afficher la liste complète.
Le nombre dans la deuxième colonne est le numéro de séquence de test.
Dans la troisième colonne, la date et l'heure des essais sont précisées.
Dans la quatrième et la cinquième colonne, le résultat de dureté et l'échelle de dureté sont affichés.
Dans la sixième colonne la limite de tolérance est donnée.

Sélectionner les tests à imprimer, exporter ou supprimer, en touchant simplement un seul test ou le premier et le dernier test de la séquence désirée.
Un ou plusieurs tests peuvent être désélectionnés en cliquant à nouveau dessus.

Remarque - si aucune sélection n'est faite, le programme traitera tous les essais stockés dans le fichier.

Dans la vue suivante, un écran des essais sélectionnés est illustré:

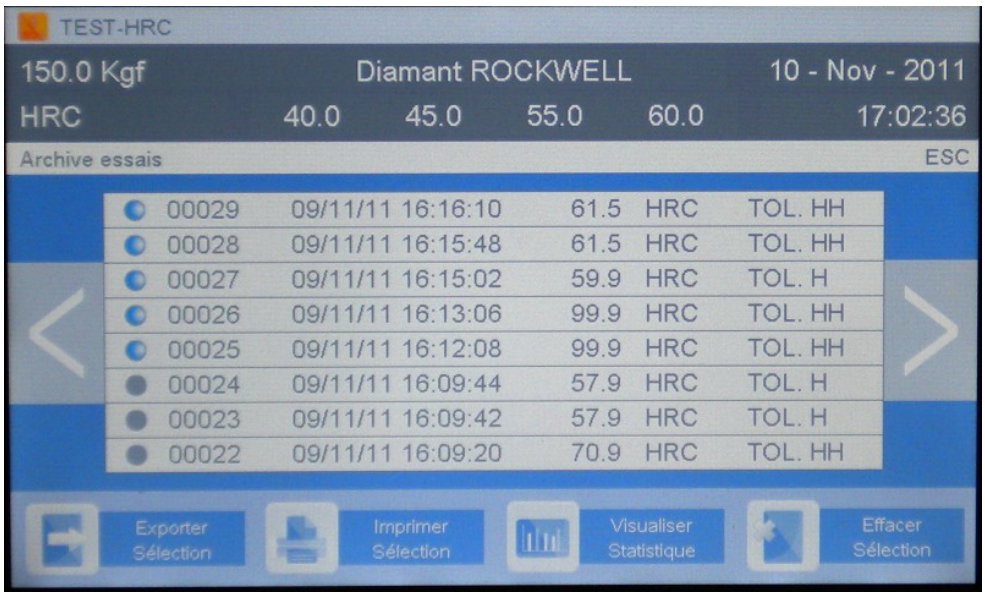


Fig. 9.21: Essais sélectionnés

Appuyer sur **Echap** pour revenir à la liste de fichiers.

9.3.5.1 EXPORTER LES RESULTATS

Après avoir sélectionné les essais désirés, insérer la clé USB dans le port approprié à l'arrière du boitier électronique. Le port adéquat est celui situé en bas, appelé KEY.
Le LED sur le panneau arrière se met à clignoter pendant un certain temps, puis reste allumé.
Appuyer sur EXPORTER SELECTION pour générer un fichier .TXT des tests sélectionnés et pour les transférer sur la clé USB.
Le LED sur le panneau arrière se met à clignoter pendant un certain temps, puis reste allumé. A ce stade, il suffit de débrancher la clé USB.
Ci-dessous une impression de fichiers exportés sur un autre ordinateur et ouvertes avec Excel.

File name	TEST-HRC				
Description					
Field 1					
Field 2					
Field 3					
Field 4					
Field 5					
	Scale	Load Kp	Indenter		
Program	HRC	150	CONE DIAMOND		
	L	LL	H	HH	
Tolerances	45	55	60	65	
N	Min	Max	Range	Average	
5	24,6	53,3	28,7	39,8	
LL	L	OK	H	HH	
40	60	0	0	0	%
2	3	0	0	0	n
Var	Std Dev	Var Coeff	Cp	Cpk	
156,27	12,5	31,42	0,07	-0,41	N
195,34	13,98	35,13	0,06	-0,36	N-1
-3 Sigma	+3 Sigma		Z min	Z max	
2,28	77,28		-1,22	1,62	N
-2,15	81,71		-1,09	1,45	N-1
SEQ NO	DATE	HARDNESS	UNIT	TOLERANCE	
36	20/09/10 07:48	53,3	HRC	TOL L	
32	20/09/10 07:48	24,6	HRC	TOL LL	
31	20/09/10 07:48	45,3	HRC	TOL L	
30	20/09/10 07:48	50,7	HRC	TOL L	
9	17/09/10 16:09	25	HRC	TOL LL	

Information du fichier: nom type, description 1,2,3,4 and 5

Informations sur la méthode d'essai: échelles, charge, pénétrateur et limite de tolerance.

Statistiques de base: nombre des échantillons, dureté minimale, dureté maximale, gamme et moyenne.

Répartition des résultats: pourcentage et nombre de tests vises à différentes limites de tolérance différents

Statistiques avancées sur essais N et N-1: variation, écart type, coefficient de variation, cp, cpk, -3 sigma, +3 sigma, Z min and Z max

Information sur l'essai seul: numéro de sequence, date et heure, dureté mesurées, échelles et limite de tolerance

Fig. 9.22: Impression des fichiers exportés

Remarque – les formules utilisées pour les statistiques sont expliquées dans le chapitre Statistiques.

9.3.5.2 IMPRIMER SELECTION

Après avoir sélectionné les résultats souhaités comme décrit au chapitre 9.3.5, connecter une imprimante par le port approprié à l'arrière du boîtier électronique. Le port correct est la USB supérieure, appelée PRINT.
Appuyez sur la touche **IMPRIMER** pour imprimer un rapport des essais sélectionnés. La LED sur le panneau arrière se met à clignoter pendant un certain temps, puis va rester allumée et le rapport va être imprimé.
Ci-dessous un exemple d'impression:

Remarque **–** le programme reconnaîtra automatiquement l'imprimante si celle-ci emploie le langage PCL 5.

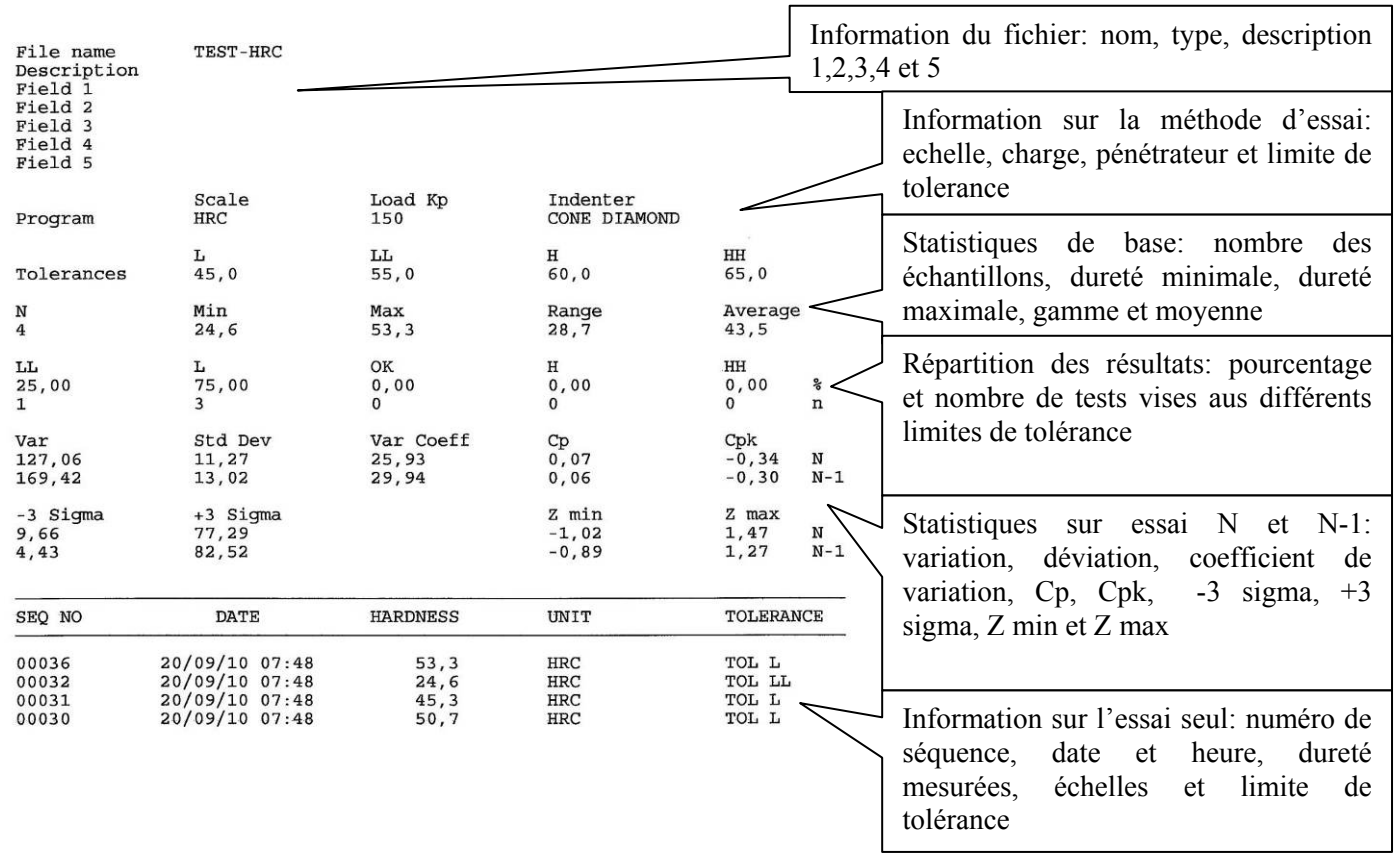

File name TEST-HRC
Description
Field 1
Field 2
Field 3
Field 4
Field 5
Scale Load Kp Indenter
Program HRC 150 CONE DIAMOND
L LL H HH
Tolerances 45,0 55,0 60,0 65,0
N Min Max Range Average
4 24,6 53,3 28,7 43,5
LL L OK H HH
25,00 75,00 0,00 0,00 0,00 %
1 3 0 0 0 n
Var Std Dev Var Coeff Cp Cpk
127,06 11,27 25,93 0,07 -0,34 N
169,42 13,02 29,94 0,06 -0,30 N-1
-3 Sigma +3 Sigma Z min Z max
9,66 77,29 -1,02 1,47 N
4,43 82,52 -0,89 1,27 N-1
SEQ NO DATE HARDNESS UNIT TOLERANCE
00036 20/09/10 07:48 53,3 HRC TOL L
00032 20/09/10 07:48 24,6 HRC TOL LL
00031 20/09/10 07:48 45,3 HRC TOL L
00030 20/09/10 07:48 50,7 HRC TOL L
Information du fichier: nom, type, description 1,2,3,4 et 5
Information sur la méthode d'essai: echelle, charge, pénétrateur et limite de tolerance
Statistiques de base: nombre des échantillons, dureté minimale, dureté maximale, gamme et moyenne
Répartition des résultats: pourcentage et nombre de tests vises aus différents limites de tolérance
Statistiques sur essai N et N-1: variation, déviation, coefficient de variation, Cp, Cpk, -3 sigma, +3 sigma, Z min et Z max
Information sur l'essai seul: numéro de séquence, date et heure, dureté mesurées, échelles et limite de tolérance

Fig. 9.23: Impression d'un rapport

Remarque **–** les formules employées pour le calcul des statistiques sont expliquées dans le chapitre Statistiques.

9.3.5.3 AFFICHAGE DU CALCUL STATISTIQUE

Après avoir sélectionné les essais comme décrit au chapitre 9.3.5, appuyer sur **VOIR STATISTIQUE** pour afficher l'écran avec le calcul. Un écran comme celui ci-dessous apparaît:

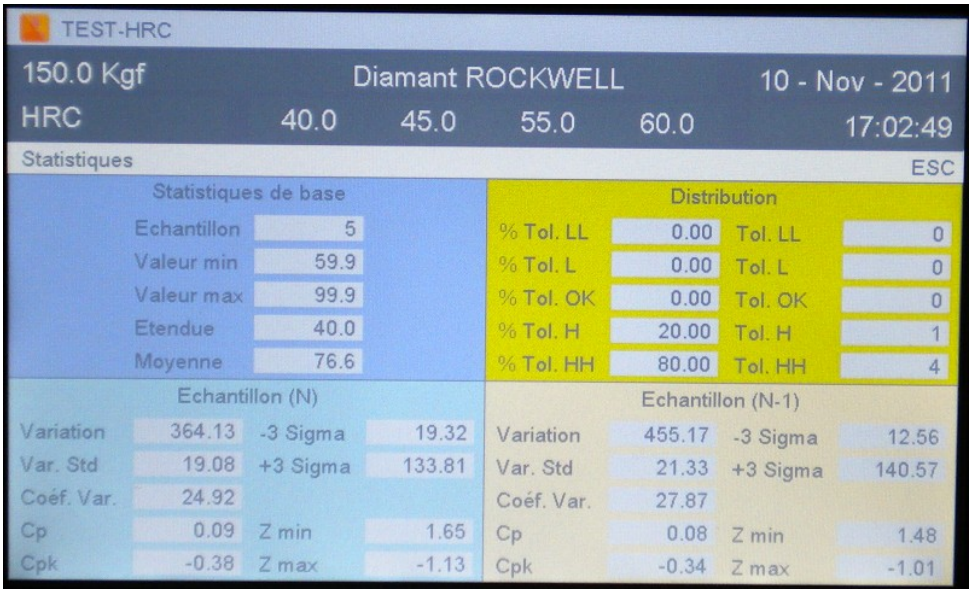


Fig. 9.24: Ecran Statistiques

Pour revenir à la liste des tests, appuyer sur **Echap**.

Les valeurs suivantes sont calculées automatiquement:

1° carré: nombre d'échantillons (total nombre de tests x_i dans le fichier actif)

Dureté minimale x_{MIN}

Dureté maximale x_{MAX}

Plage de variation $x_{MAX} - x_{MIN}$

Moyenne $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N}$

2° carré: pourcentage et nombre d'essai dans les limites de cinq tolérances (LL, L, H, HH)

3° carré:	sur N échantillons:	variation	$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}$
		Ecarte type	σ
		-3 Sigma	$\bar{x} - 3 \cdot \sigma$
		+3 Sigma	$\bar{x} + 3 \cdot \sigma$
		Coefficient de variation	$\frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100$
		Cp	$\frac{H - L}{6 \cdot \sigma}$
		Cpk	$\min(\frac{H - \bar{x}}{3 \cdot \sigma}; \frac{\bar{x} - L}{3 \cdot \sigma})$
		ZCalcMin	$\frac{\bar{x} - L}{\sigma}$
		ZCalcMax	$\frac{H - \bar{x}}{\sigma}$
4° carré:	sur N-1 échantillons:	variation (N-1)	$\sigma_{N-1}^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}$
		Ecarte type (N-1)	σ_{N-1}
		-3 Sigma (N-1)	$\bar{x} - 3 \cdot \sigma_{N-1}$
		+3 Sigma (N-1)	$\bar{x} + 3 \cdot \sigma_{N-1}$
		Coefficient de variation (N-1)	$\frac{\sigma_{N-1}}{\bar{x}} \cdot 100$
		Cp (N-1)	$\frac{H - L}{6 \cdot \sigma_{N-1}}$
		Cpk (N-1)	$\min(\frac{H - \bar{x}}{3 \cdot \sigma_{N-1}}; \frac{\bar{x} - L}{3 \cdot \sigma_{N-1}})$
		ZCalcMin (N-1)	$\frac{\bar{x} - L}{\sigma_{N-1}}$
		ZCalcMax (N-1)	$\frac{H - \bar{x}}{\sigma_{N-1}}$

Remarque **–** Ces formules sont employées aussi pour calculer les statistiques du fichier .TXT et pour l'exportation et l'impression.

9.4 PARAMETRES INSTRUMENT

Cette fonction permet le réglage les paramètres d'essai et les caractéristiques de base du duromètre.
Depuis l'écran d'accueil, sélectionner Paramètres Instrument pour afficher le menu correspondant.

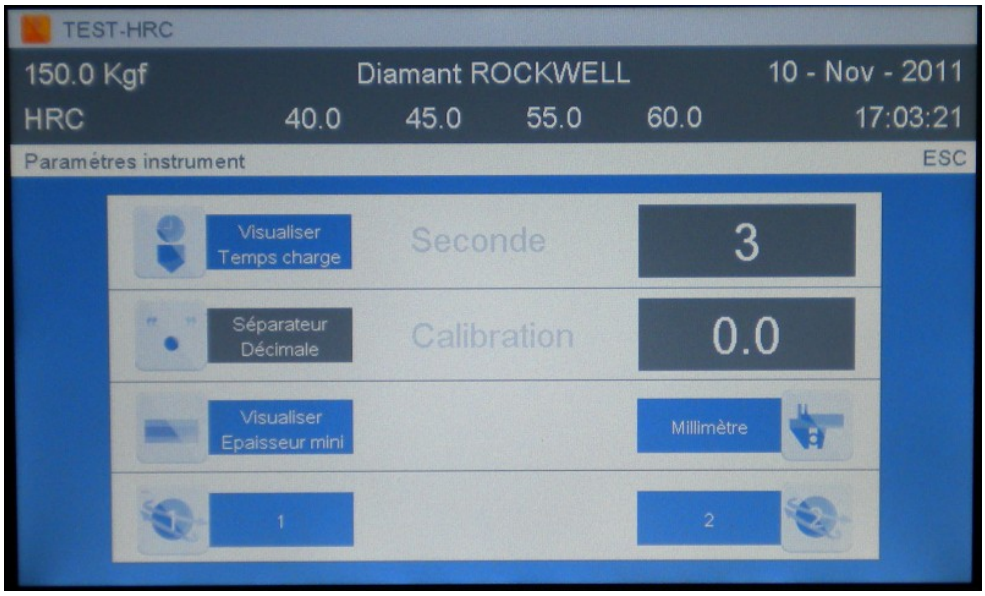


Fig. 9.25: Menu paramètres instrument

Pour revenir à l'écran d'accueil, appuyer sur Echap qu'une modification est été apportée ou pas.

9.4.1 ACTIVER ET DÉFINIR LE TEMPS DE CHARGE

Depuis l'écran **PARAMETRES INSTRUMENT,** appuyer sur **VOIR TEMPS DE CHARGE** pour afficher le compte à rebours du temps de charge. Le bouton devient bleu lorsqu'il est actif. Pour désactiver cette fonction, appuyez à nouveau **VOIR TEMPS DE CHARGE.** Le bouton devient gris.

Le temps de charge peut être fixé en option. Appuyer sur la touche grise à droite pour afficher le clavier numérique:

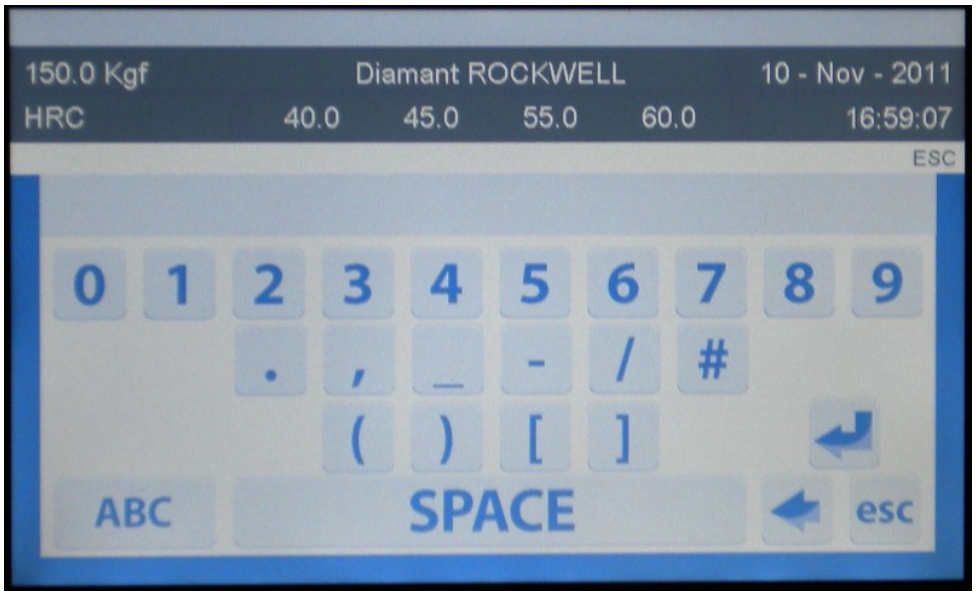


Fig. 9.26: Clavier numérique

Entrer la valeur désirée et appuyer sur pour confirmer.
La vue d'écran ci-dessous illustre un exemple de compte à rebours:

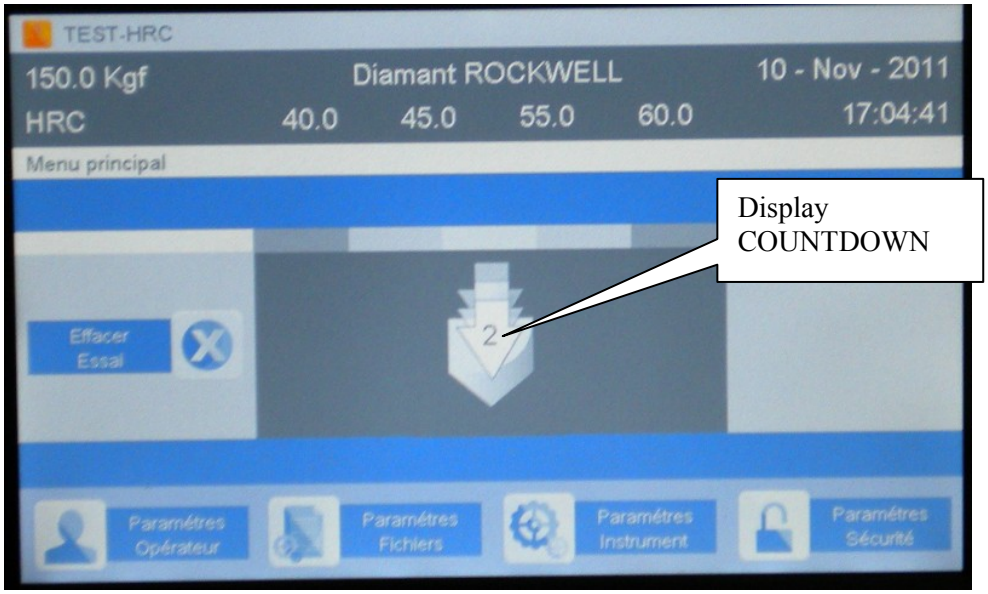


Fig. 9.27: Compte à rebours du temps de charge

9.4.2 SÉPARATEUR DÉCIMAL

Appuyer sur SEPARATEUR DECIMALE pour définir le point décimal. Le bouton devient bleu lorsqu'il est actif et une icône représentant " apparaît. Cette fonction permet d'afficher tous les résultats avec le point décimal en facilitant l'interprétation des résultats des essais par les logiciels de traitement, comme Excel.

9.4.3 ACTIVER LA FONCTION ÉPAISSEUR MINIMALE MESURABLE

Depuis l'écran **PARAMETRES INSTRUMENT**, appuyez sur **VOIR EPAISSEUR MINIMALE MESURABLE** pour afficher cette valeur. Le bouton devient bleu lorsque la fonction est active.
L'épaisseur minimale mesurable peut être donnée en mm ou en pouces; appuyer sur MM ou IN (pouces) pour basculer entre les deux unités de mesure.
Appuyer de nouveau **VOIR EPAISSEUR MINIMALE MESURABLE** pour désactiver cette fonction.

Remarque **–** l'unité de mesure (mm/in) sera utilisée aussi pour définir l'unité de mesure pour le diamètre dans la fonction Facteur De Correction Rondes (chapitre 9.3 Création d'un fichier).

Dans les deux cas, l'écran apparaîtra comme suit:

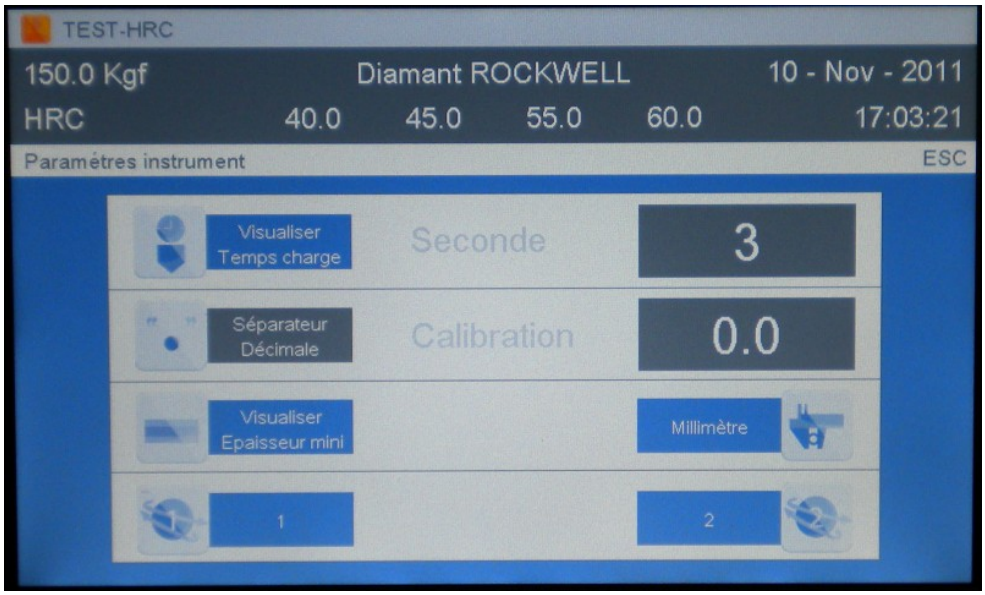


Fig. 9.28: Paramètres instrument: épaisseur minimale mesurable (mm)

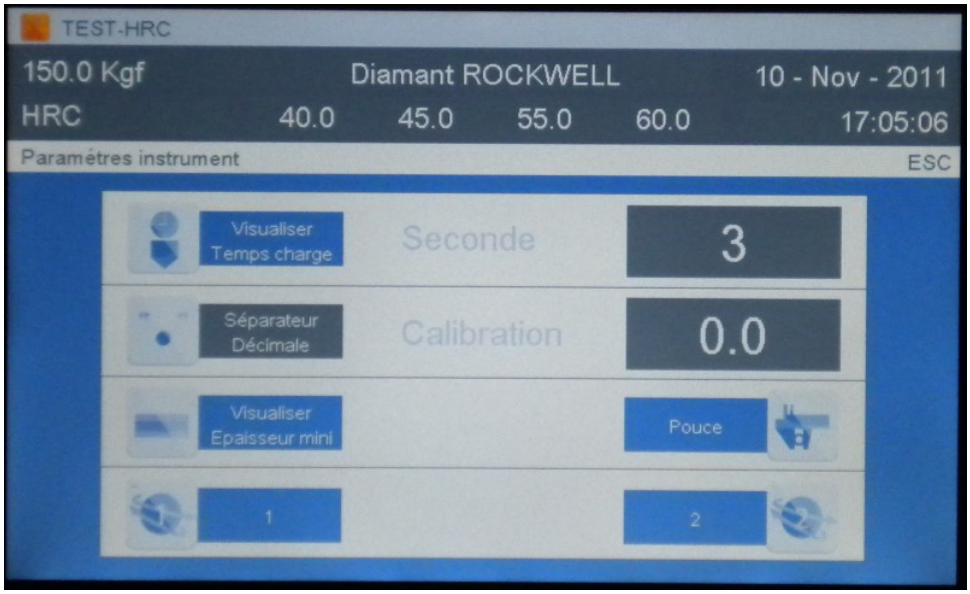


Fig. 9.29: Paramètre instrument: épaisseur minimale mesurable (in)

Après avoir activé la fonction ÉPAISSEUR MINIMALE MESURABLE et après avoir fait un essai, l'écran affiche l'épaisseur comme illustré par les vues suivantes:

Fig. 9.30: Epaisseur minimal mesurable pouces/mm

Fig. 9.31: Épaisseur minimale mesurable pouces/mm

Remarque – l'épaisseur minimale mesurable dépend de la dureté du matériau à tester, donc cette information sera disponible seulement après avoir fait un test.

Remarque – l'appareil donne une indication de l'épaisseur minimale mesurable, en multipliant la valeur de profondeur (telle que mesurée par la sonde) par 10.
Si une valeur plus précise est nécessaire, il faudra se référer au tableau des normes Rockwell.

9.4.4 INTRODUIRE UNE CALIBRATION

Depuis l'écran d'accueil, accéder à l'écran PARAMETRES INSTRUMENT

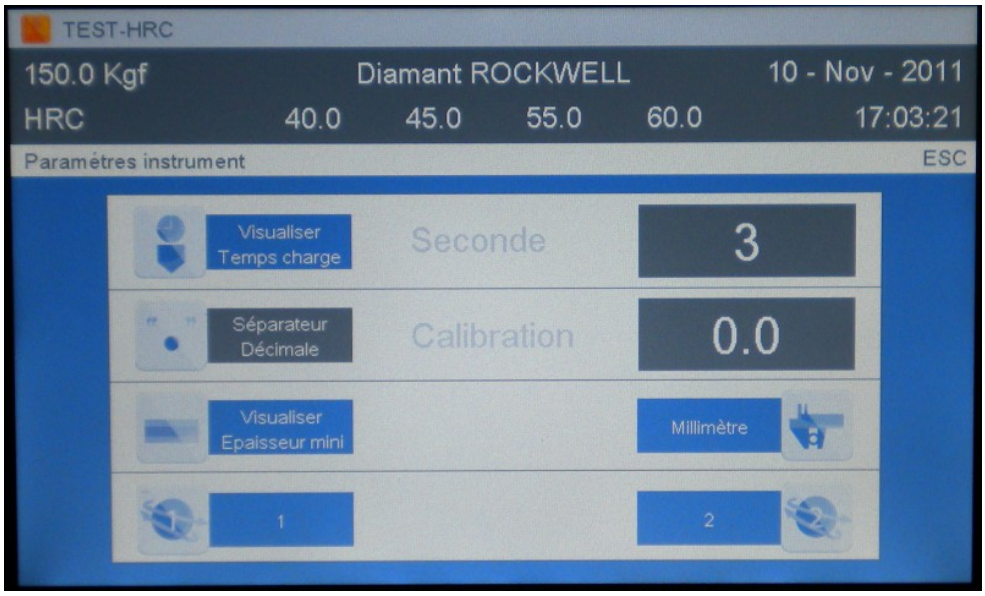


Fig. 9.32: Ecran paramètres instrument

Grâce à cette fonction, un facteur de correction peut être introduit pour être ajoutés ou soustraite du résultat de dureté. Le facteur de correction travaille sur l'échelle de dureté sélectionnée. Pour chaque échelle, il est possible d'introduire un facteur de correction.
Pour définir la valeur d'étalonnage souhaitée, appuyer sur la touche grise à droite, le clavier numérique s'affiche:

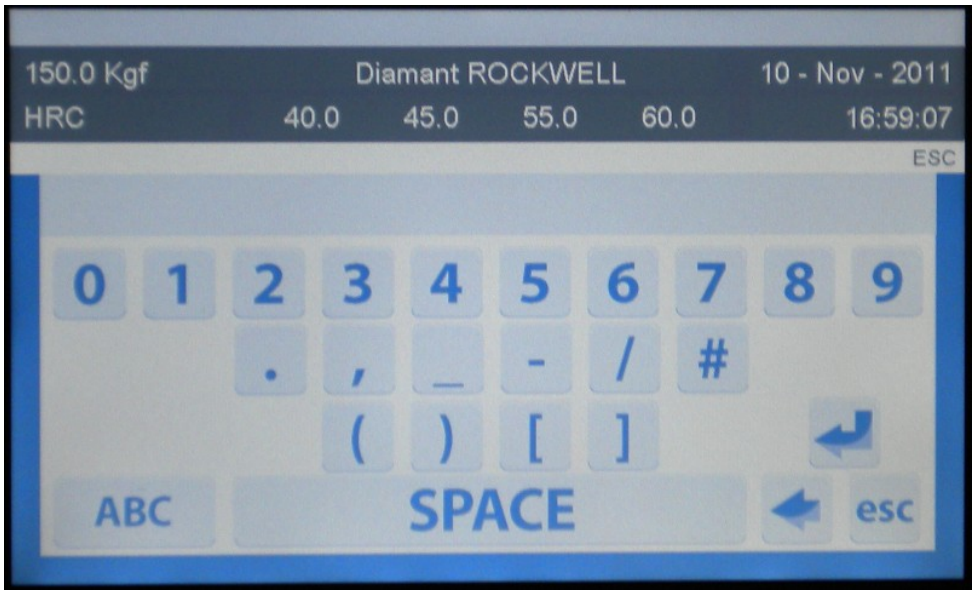


Fig. 9.33: Clavier numérique

Entrer la valeur (précédé du signe « - « si elle est une valeur négative) et appuyer sur pour confirmer.
La valeur entrée sera ajoutée ou soustrait à partir des mesures suivantes faites avec l'échelle de dureté utilisée lors de l'entrée de la valeur.

La remarque ETALLONAGE ACTIVE sur l'écran d'accueil, comme illustré par la vue suivante, indique la présence d'une valeur de calibration:

Fig. 9.34: Écran d'accueil – Calibration active

9.4.5 RECONNAÎTRE LES MODULES PROFIBUS OPTIONNELS

Depuis l'écran d'accueil, accéder à l'écran PARAMETRES INSTRUMENT, puis appuyer sur ou , le pavé numérique est affichée. Entrer le numéro d'identification du module PROFIBUS pour permettre au système de le reconnaître.

Remarque – les modules PROFIBUS sont facultatifs, donc les paramètres sont actifs seulement si les modules appropriés ont été installé dans le boîtier électronique.

9.5 PARAMETRES SECURITE

Cette fonction permet de protéger l'accès à certaines fonctions.
Depuis l'écran d'accueil, appuyer sur la touche Paramètres Sécurité, l'accès est protégé par un mot de passe, comme illustré par la vue ci-dessous:

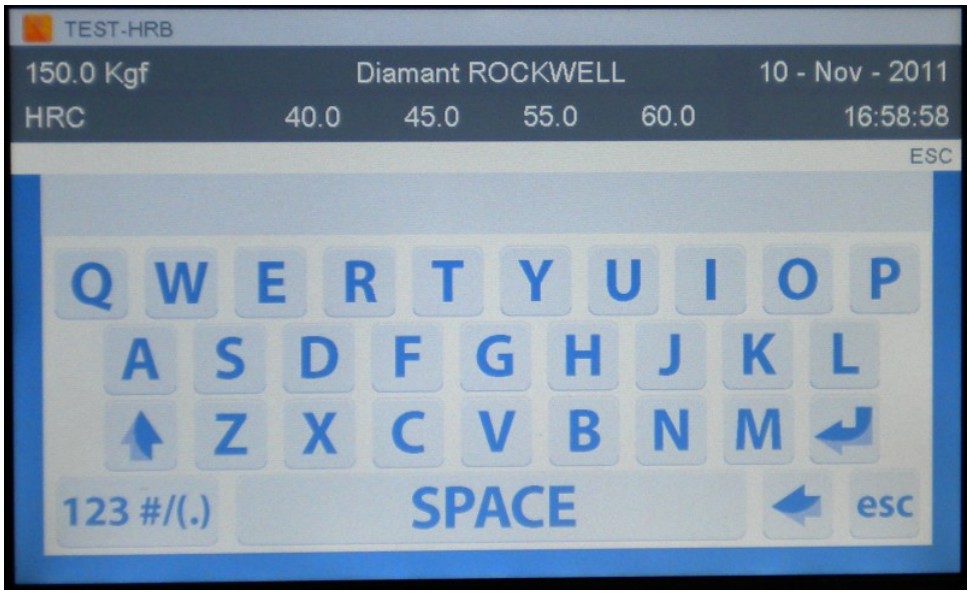


Fig. 9.35: Clavier alphabétique

Appuyer sur 123 #/(.) pour passer au pavé numérique, appuyer sur ABC pour passer à celui alphanumériques.

Entrer le mot de passe correct et appuyer sur pour confirmer.
Le mot de passe par défaut est 1111; toutes les fonctions sont en libre accès.

9.5.1 FONCTIONS PROTÈGES PAR MOT DE PASSE

Lorsque le mot de passe correct a été saisi, le menu suivant apparaît:

Fig. 9.36: Menu paramètre sécurité

Chaque fonction du programme peut être protégée par mot de passe. Pour sélectionner la fonction à protéger, il suffit de la cliquer.
Ensuite, appuyer sur ACTIVER LA PROTECTION.
Appuyer sur CONFIRMER pour revenir à l'écran d'accueil ou SUPPRIMER pour quitter sans sauvegarder.
Ci-dessous un exemple de fonction protégée par mot de passe :

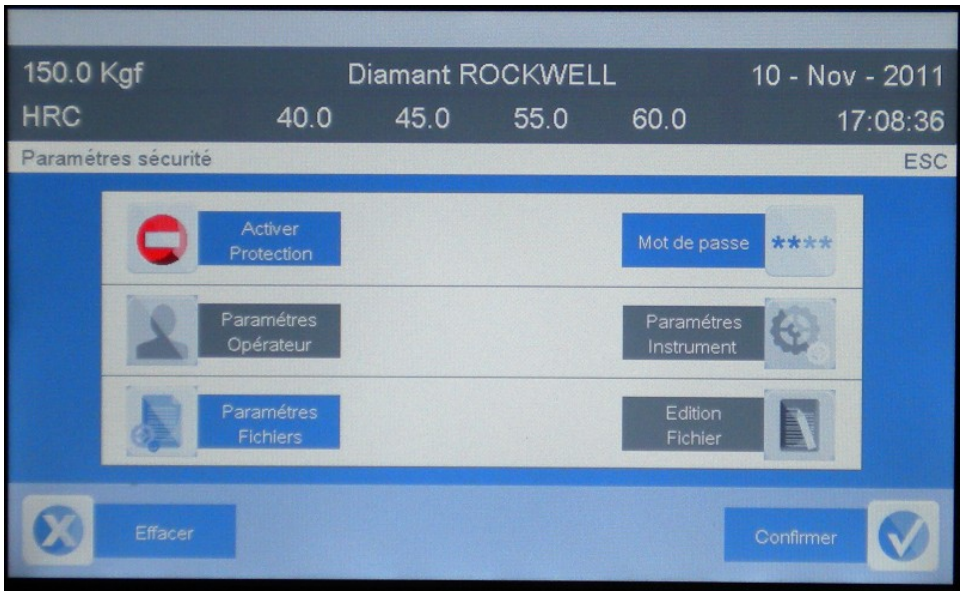


Fig. 9.37: Paramètres sécurité – Protection active

Dans ce cas, la fonction n'est accessible qu'après avoir saisi le mot de passe approprié.

9.5.2 CHANGER LE MOT DE PASSE

Le mot de passe est par défaut 1111. Pour le changer, appuyer sur la touche MOT DE PASSE. Le clavier s'affiche pour saisir le nouveau mot de passe. Ensuite, appuyer sur pour confirmer le nouveau mot et revenir à l'écran PARAMETRES DE SECURITE ou appuyez sur SUPPR, si vous ne souhaitez pas enregistrer le nouveau mot de passe.

Remarque – En cas de perte du mot de passe, appeler le service technique de l'agent local ou notre service après-vente au numéro suivant:
Ph.: +39 0332.200.216 - Fax: +39 0332.202.623 - E-mail: service.cisam@ernsthardnesstesters.com

10 INSTALLATION / REPLACEMENT DU PENETRATEUR

Le pénétrateur est une composante fondamentale de l'essai de dureté pour assurer des résultats précis et fiables. Le choix ou le remplacement de pénétrateur doit être fait avec précaution.
Le pénétrateur doit être choisi en fonction de l'échelle de dureté sélectionnée.

- Abaisser la vis enclume pour avoir assez d'espace sous le pénétrateur

Fig. 10.1: Serre-pièce, pénétrateur et buse du pénétrateur

- Tirer vers le bas, le serre-pièce pour l'enlever.

Fig. 10.2: Pénétrateur et buse du pénétrateur

- Desserrer la buse pour la retirer

Fig. 10.3: Pénétrateur

- Utiliser la broche fournie dans le coffret pour desserrer et enlever le pénétrateur.

Fig. 10.4: Pénétrateur et broche du montage du pénétrateur

Fig. 10.5: Remontage du nouveau pénétrateur

- Remonter le pénétrateur
- Remonter la buse du pénétrateur et le serre-pièce
- S'assurer que l'échelle et la charge appropriées au pénétrateur installé ont été sélectionnées.
  Informations sur l'échelle de dureté, la charge et le pénétrateur sont affichées à l'écran ou sont consultables dans l'annexe (15.1 et 15.2) de ce manuel.
- Effectuer quelques tests, sans se préoccuper des résultats, pour permettre au pénétrateur de se "régler".

11 CHANGER LA CHARGE

La charge d'essai est réglée au niveau de la tête de mesure selon l'échelle utilisée et les tests à effectuer.
La vue ci-dessous, présente les différents éléments permettant le choix de la charge à appliquer.
Dans notre exemple, la charge initiale est de 125 kgf, le but est de sélectionner une charge de 150 kgf.

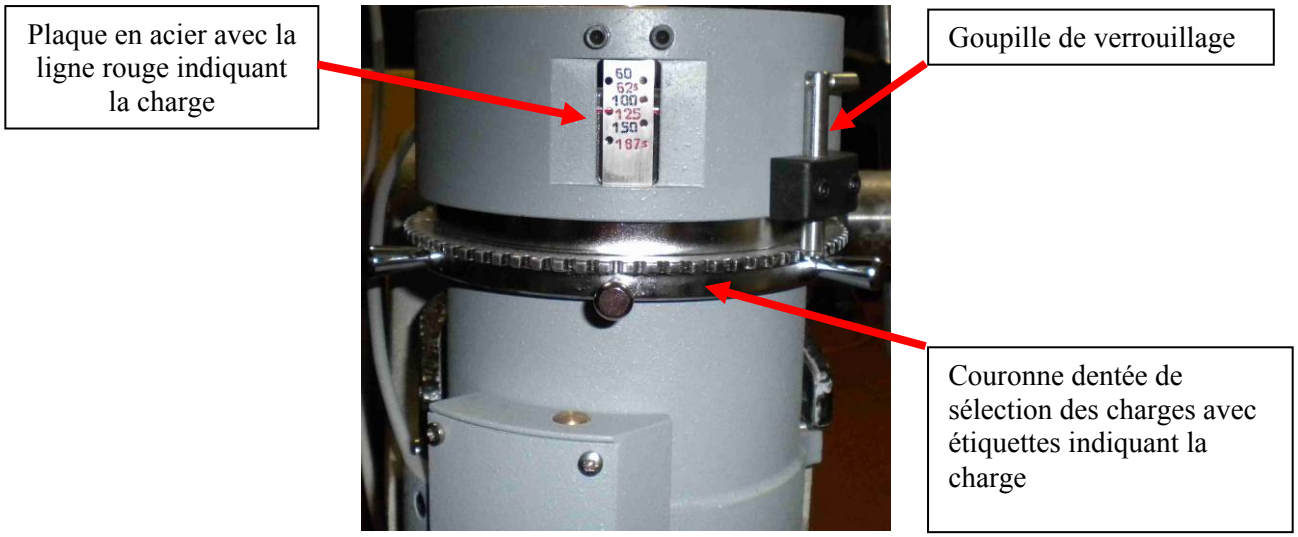

Plaque en acier avec la ligne rouge indiquant la charge
Goupille de verrouillage
Couronne dentée de sélection des charges avec étiquettes indiquant la charge

Fig. 11.1: Différents éléments permettant le choix de la charge

- Soulever la goupille de verrouillage à droite

Fig. 11.2: Goupille de blocage levé

- Tourner la couronne dentée sur la tête de mesure afin d'aligner la ligne rouge au milieu du trou indiquant la charge désirée. (Charge Brinell en rouge, trou de gauche, charge Rockwell en noir, trou de droite).

Fig. 11.3: Tourner la couronne dentée

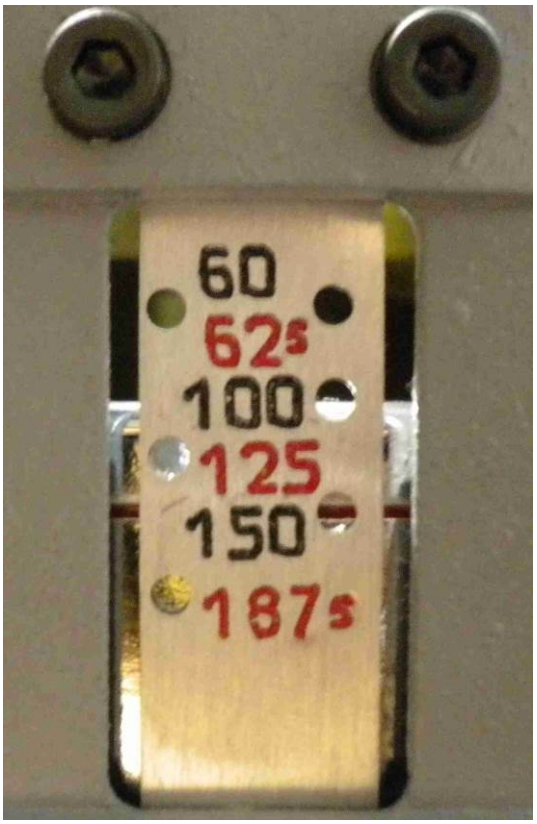


Fig. 11.4: Plaque en acier avec la ligne rouge et l'indication de charge

- Lorsque la ligne rouge se trouve dans le centre du trou, tournez la couronne dentée jusqu'à l'étiquette de la charge souhaitée au niveau de la goupille.
  (Charge Brinell en rouge, trou de gauche, charge Rockwell en noir, trou de droite).

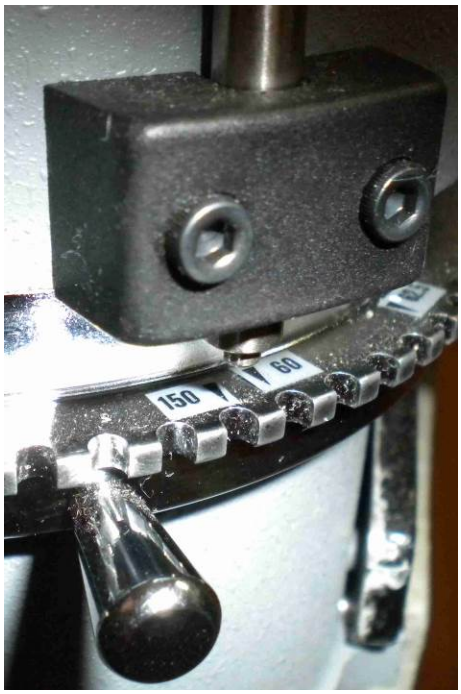


Fig. 11.5: Goupille de verrouillage avec étiquette de charge

- Appuyer sur la goupille pour verrouiller la charge.

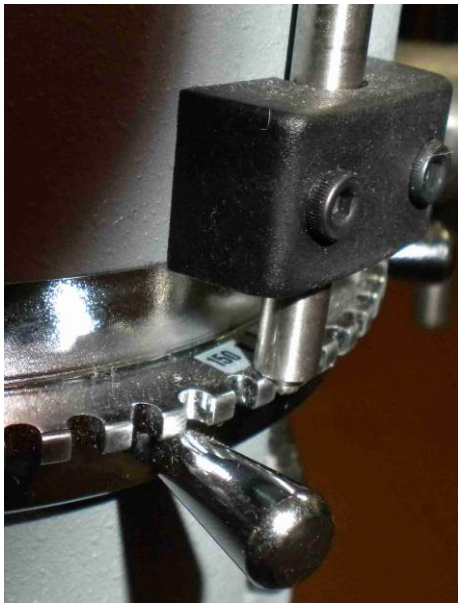


Fig. 11.6: Goupille de verrouillage vers bas

- Vérifier que la charge sélectionnée correspond à l'échelle et au pénétrateur utilisé.
  Les informations sur l'échelle, la charge et le pénétrateur sont affichées à l'écran. Elles sont également consultables à la table 15.1 et 15.2 de l'annexe de ce manuel.
- Effectuer quelques tests indépendamment du résultat pour permettre le "réglage" de la mécanique.

12 ENTRETIEN

12.1 ENTRETIEN COURANT

Le duromètre ERNST AT350 ne nécessite aucun entretien particulier, mais les étapes suivantes doivent être respectées afin de préserver le bon fonctionnement de l'appareil :

- Utiliser un chiffon doux humide pour nettoyer périodiquement la surface extérieure de l'appareil.
- Pour nettoyer l'écran, utiliser des produits spécifiques.
- L'utilisation d'air comprimé n'est pas conseillée, car il peut soulever la poussière et endommager l'appareil.
- Vérifier régulièrement l'exactitude et la répétabilité du duromètre en utilisant des étalons certifiés.
- Vérifier régulièrement la charge d'essai en utilisant des cellules de charge certifiées.

12.2 ENTRETIEN PERIODIQUE

12.2.1 CONTRÔLER LA POSITION DE LA SONDE

La position de la sonde doit être vérifiée dès que le duromètre ne donne pas des résultats fiables et que l'opérateur a vérifié le bon état du pénétrateur.
Pour vérifier la position de la sonde, sélectionner la charge 150 kgf et installer le pénétrateur diamant Rockwell.

- Depuis l'écran d'accueil, appuyer sur PARAMETRES SECURITE.
- Saisir le mot de passe: ERNST.
- L'écran suivant apparaît. Le nombre dans le centre de l'écran indique la position virtuelle de la sonde, selon le calcul effectué par l'appareil après l'étalonnage. Le nombre dans la partie inférieure gauche de l'écran affiche la position réelle de la sonde. L'opérateur doit tenir compte de cette valeur lors de l'exécution des prochaines étapes.

Fig. 12.1: Sonde en position de repos

- Enlever le serre-pièce.
- Placer l'étalon Rockwell HRC60 sur la vis enclume.

Fig. 12.2: Etalon sur la vis enclume

- Serrer la vis jusqu'à ce que la buse du pénétrateur entre en contact avec l'étalon d'essai (position de précharge).

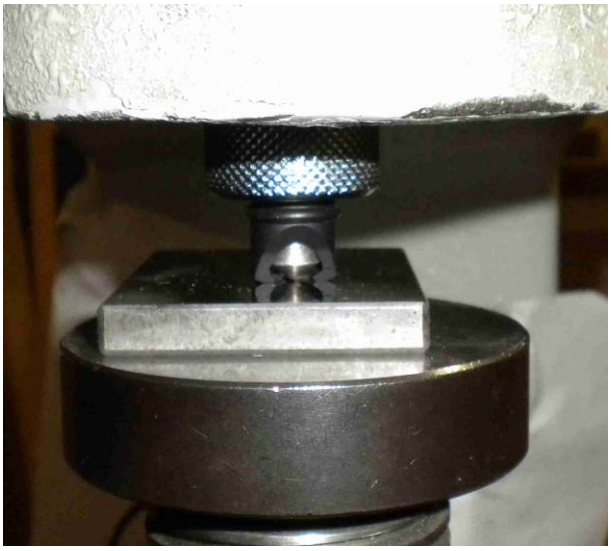


Fig. 12.3: Buse de pénétrateur en contact avec l'étalon

- Vérifier que le numéro à droit de l'icône du calibre indique environ 16000 (+/- 1000).

Fig. 12.4: Sonde en position de précharge

- Si la position de la sonde est correcte, redémarrer l'appareil pour restaurer le mode de fonctionnement standard.
- Si la position du transducteur n'est pas correcte, appeler le service après-vente.

13 GUIDE DE DEPANNAGE

Les informations dans cette section permettent à l'opérateur de résoudre les éventuels problèmes de fonctionnement de l'appareil. Pour plus de détails ou des problèmes persistants, prendre contact avec le service technique de l'agent local ou avec notre service après-vente:

Ph.: +39 0332.200.216 - Fax: +39 0332.202.623 - E-mail: service.cisam@ernsthardnesstesters.com

Problème	**Cause**	**Contrôles et solutions**
Le duromètre ne s'allume pas	Panne de courant	Vérifier que l'interrupteur principal est allumé. Vérifier que le cordon d'alimentation est branché correctement et redémarrez le système. Etre sûr qu'il n'y a pas de fusible interrompu. En ce cas, remplacez les fusibles et redémarrez le système. Vérifiez que l'appareil est correctement connecté et alimenté. Soyez sur que la tension de la ligne correspond à celle sur l'étiquette du duromètre CE.
Après le démarrage d'un nouveau test, rien ne se passe.	Les circuits auxiliaires ne sont pas activés.	Appuyez sur le bouton SET pour activer les circuits auxiliaires. Déverrouiller le bouton d'arrêt d'urgence et appuyez sur le bouton SET.
Lors du lancement du programme, l'icône "TEST" apparait	Le câble de précharge est débranché. L'opto-commutateur de précharge est en panne ou hors de position.	Branchez le connecteur de précharge et redémarrez le système. Appelez notre service après-vente.
Pendant le test, l'icône "OK" reste affiché.	Le câble de précharge est débranché. L'opto-commutateur de précharge est en panne ou hors de position.	Branchez le connecteur de précharge et redémarrez le système. Appelez notre service après-vente.
A la fin de la mesure, aucun résultat n'est affiché	L'échantillon est trop loin du pénétrateur. La sonde est décalée.	Apportez le serre-pièce à proximité de l'échantillon. Si le serre-pièce n'est pas employé, mettre la pointe du pénétrateur environ a 1mm de l'échantillon. Vérifier la position de la sonde (chap. 12.2.1)
Le testeur donne des résultats peu fiables.	Pénétrateur ou charge inappropriés a l'essai en usage. La surface d'essai n'est pas préparé de manière approprie	Check the indenter and in case replace it. Soyez sur que le pénétrateur et la charge sont corrects pour l'echelle en usage. Soyez sur que la surface d'essai a été préparée selon les normes.

	Présence d'une calibration utilisateur Le transducteur est hors de position	Vérifiez que l'étalonnage effectué par l'utilisateur est correcte. Vérifiez la position du transducteur (chap. 12.2.1).
Aucune des fonctions du programme ne peuvent être exploités	Les fonctions sont protégées par mot de passe.	Entrez le mot de passe correct pour utiliser les fonctions protégées ou désactiver la protection.
La fonction PARAMETRES DESÉCURITÉ ne peut pas être exploitée.	Le mot de passe a été perdu	Appelez notre service après-vente
Les données ne peuvent pas être exportées sur la clé USB	Mauvaise procédure La clé USB n'est pas connectée correctement La clé USB est casée ou pas compatible.	Répétez la procédure pour exporter les données Soyez sûr que la clé USB est connectée au port inférieur appelé "KEY". Tentez d'utiliser la clé USB sur un autre PC et en cas remplacez-la par une autre
Impossible d'imprimer	Mauvaise procédure L'imprimante n'est pas alimentée Le câble USB n'est pas connecté correctement L'imprimante est cassé ou pas compatible	Répétez la procédure pour imprimer Branchez l'alimentation à l'imprimante Soyez sur que le câble de l'imprimante est connecté au port supérieur appelé "PRINT". Tentez d'utiliser l'imprimante sur un autre PC et en cas remplacez-la par une autre. Vérifiez que l'imprimante est PCL5.
La tête d'essai est bloquée dans une position intermédiaire ou sous charge et ne retourne pas à sa position d'origine.	Panne de courant pendant une mesure. Intervention de l'arrêt d'urgence pendant une mesure.	Rétablissez l'alimentation électrique de la machine. Appuyez sur l'interrupteur principal et immédiatement après sur le bouton SET. La tête d'essai revient à sa position de repos. La pression de la touche SET doit se produire avant du début du logiciel appareil de contrôle de dureté. Réinitialiser le bouton d'urgence "push-pull". Eteignez la machine et répéter les étapes pour reprendre après une panne de courant.

14 EMBALLAGE ET TRANSPORT DU DUROMETRE

Avant d'expédier l'appareil, appeler le service technique de votre importateur local ou notre service après-vente aux numéros de téléphone suivants:

SOMECO
6 avenue Charles DE GAULLE
ZAE LES MERISIERS
93421 VILLEPINTE Cedex
Tel : 0033 1 49 63 19 30
sav@someco.fr

ou
CISAM
ph.: +39 0332200216
fax: +39 0332202623
e-mail: service.cisam@ernsthardnesstesters.com

Selon la nature du problème, nos techniciens seront vous orienter de façon efficace.

Si une partie de l'instrument doit être retournée, les instructions nécessaires pour démonter et emballer l'élément concerné seront transmises.

Si toute l'unité doit être retournée, suivre ces étapes :

Les procédures décrites dans cette section doivent être réalisées avec un soin extrême et en utilisant des dispositifs de levage appropriés à la manutention de l'instrument (environ 250 kg):

- Inclure une description du problème dans l'envoi
- Débrancher le câble d'alimentation
- Retirer le bâti support, en prenant soin de ne pas endommager la vis enclume (il vaut mieux retirer la vis avant de retirer le bâti)
- Placer l'appareil sur une palette pour le déplacer facilement avec un chariot élévateur ou un appareil de levage
- Emballer l'appareil soigneusement avec du matériel d'emballage adéquat
- Fixer le testeur à la palette avec un cordon d'emballage adapté

Remarque – Si l'emballage d'origine a été conservé, l'utiliser. Prendre soin de marquer le paquet avec poids et orientation pour manipulation. Envoyer l'appareil à :

Service technique de l'importateur du pays

SOMECO
6 avenue Charles DE GAULLE
ZAE LES MERISIERS
93421 VILLEPINTE Cedex
Tel : 0033 1 49 63 19 30
sav@someco.fr

ou

C.I.S.A.M. sas
VIA MONTE TAGLIAFERRO 6
I-21056 INDUNO OLONA, VA ITALY

15 ANNEXE

15.1 UTILISATION DES ACCESSOIRES

15.1.1 ANNEAU DE VERROUILLAGE DE LA VIS ENCLUME

Ce composant maintient la vis d'enclume verrouillée, de sorte qu'il n'y ait pas besoin d'effectuer des réglages lorsque des échantillons d'hauteurs identiques sont testés.

Fig. 15.1: Anneau de verrouillage de la vis enclume

Pour installer l'anneau de verrouillage, retirer l'enclume et le soufflet en caoutchouc de la vis, puis installer l'anneau, ajuster la hauteur de l'enclume et serrer la vis de fixation.

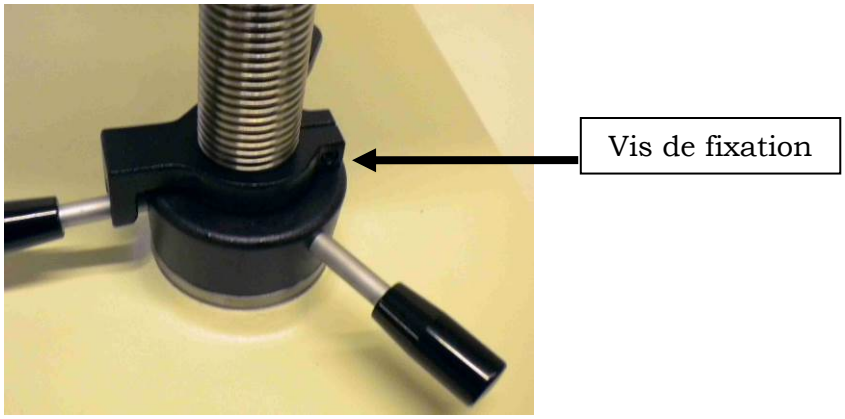


Fig. 15.2: Anneau de verrouillage monté

Réinstaller le soufflet en caoutchouc et l'enclume.

15.1.2 OUTIL DE DÉMONTAGE VIS ENCLUME

Utiliser cet outil pour desserrer le système du support de la vis enclume.

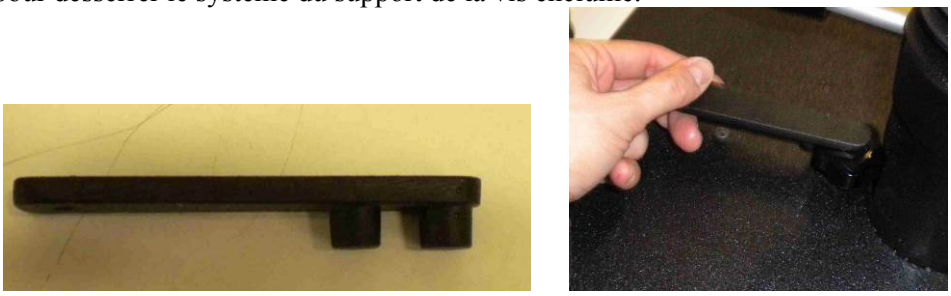


Fig. 15.3-15.3.b: Outil de démontage vis enclume

Après desserrage du système de verrouillage, la vis et la protection du support bâti peuvent être retirées, augmentant ainsi l'espace utile sous le pénétrateur.

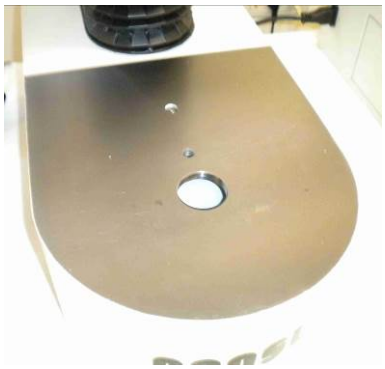


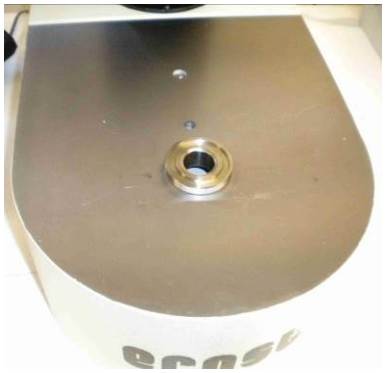
Fig. 15.4: Base du bâti sans vis enclume et support du bâti

15.1.3 ADAPTATEUR ENCLUME

Lors d'une utilisation de l'instrument sans la vis enclume et sans la base du bâti, ou lors de l'utilisation d'un bâti modèle CAR, l'emploi de l'adaptateur enclume rend le positionnement de l'échantillon plus facile.

Fig. 15.5: Adaptateur enclume

Placer l'adaptateur dans l'alésage, puis placer l'enclume sur l'adaptateur.



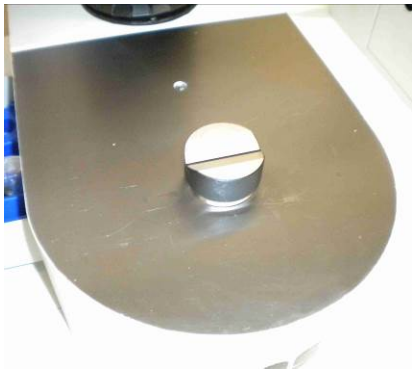


Fig. 15.6-15.6.b: Utilisation de l'adaptateur pour enclume

Dans la vue ci-dessous, un exemple de l'emploi de l'adaptateur enclume lors d'essai sur échantillons cylindriques.

Fig. 15.7: Exemple d’essai sans vis enclume

15.2 Rockwell test méthode

Les différentes phases de l'essai Rockwell analysées ci-dessous, seront numérotées pour une meilleure compréhension et reportées dans le schéma (fig. 1). On peut voir également le comparateur qui montre le déplacement du pénétrateur après une forte amplification.

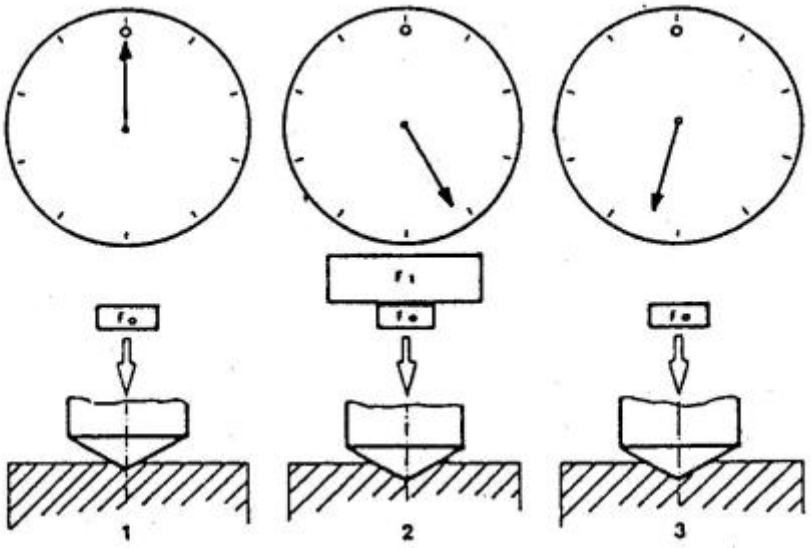


Fig. 15.8: Rockwell test méthode

1. La pièce à contrôler est apportée en contact du pénétrateur sur lequel est appliquée une charge Fo (précharge) provoquant une petite empreinte. On fait alors la mise à zéro du comparateur.

2. On applique graduellement et sans choc une charge complémentaire F1 qui additionnée à la précharge détermine la charge totale appelée charge d'essai F. Le pénétrateur soumis à cette charge pénétrera plus ou moins profondément dans le matériau en fonction de sa dureté. On laissera agir la charge afin d'obtenir la profondeur maximale. Pour les matériaux durs la pénétration est presque instantanée tandis que pour les matériaux tendres, il faudra attendre quelques secondes.
Le mouvement sera visualisé sur le comparateur.

3. On retire ensuite la charge complémentaire F1 et l'on retourne à la phase de précharge obligeant ainsi le pénétrateur à rester dans l'empreinte tout en éliminant toutes les déformations élastiques provoquées par la charge totale. En conséquence, le comparateur mesurera la différence de profondeur entre la précharge et la charge en indiquant la dureté.
Les pénétrateurs, les précharges, les charges et les unités de mesure de l'essai Rockwell sont standardisés en deux catégories : Rockwell et Rockwell Superficiel.

Remarque – Selon les normes DIN en vigueur les précharges et les charges des différents essais Rockwell, Brinell et Vickers doivent être exprimées uniquement en N (Newton). Toutefois, pour des raisons de rationalité, nous préférons utiliser les expressions originelles en kp (kilogrammes/force).

Rockwell standard
L'essai Rockwell prévoit un seul pénétrateur en diamant de forme conique ayant un angle de 120° et rayon de 0.2 mm à la pointe (fig. 2) et divers pénétrateurs à bille dont le diamètre est toujours exprimé en pouces : 1/16" 1/8" ¼" ½".

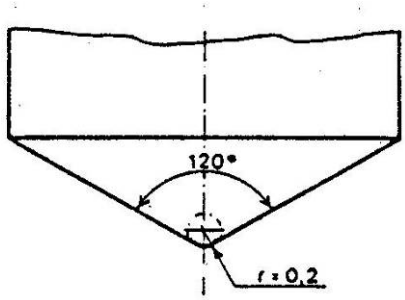


Fig. 15.9: Profile of the Rockwell indenter

La précharge est constante et égale à 10 kp (98.1 N).
Les charges d'essai (précharge + charge complémentaire) sont de 60-100-150 kp (588.4, 980.7, 1471 N).

Note : Selon les normes DIN, précharge et charges des différentes méthodes d'essai (Rockwell, Brinell, Vickers) doivent être donné que dans l'unité N (Newton). Toutefois, pour des raisons pratiques l'indication d'origine l'unité kp est encore utilisée.
L'unité de mesure de la méthode Rockwell standard correspond à 0,002 mm de pénétration.
Le nombre de la dureté doit augmenter en fonction de la dureté, alors que la différence de de pénétration entre la précharge et la charge diminue lorsque la dureté augmente. Par conséquent, le nombre de dureté Rockwell est obtenu en soustrayant de 100 (du pénétrateur diamant) ou de 130 (par une autre pénétrateur à bille) la différence de pénétration exprimée en unités de 0,002 mm.

Exemple
Avec le pénétrateur diamant nous avons obtenu une différence de pénétration de 0.082 mm. La valeur de dureté sera de 100- (82:2)= 59 Rockwell.
Avec la même différence de pénétration, mais avec un pénétrateur à bille la valeur de la dureté sera égale à 130 – (82. :2) = Rockwell.

Avec un appareil à lecture analogique le déplacement du pénétrateur est lu sur un comparateur dont le cadran est divisé en 100 parties égales de telle sorte qu'un tour complet corresponde à 0.2 mm. Deux séries de chiffres y sont gravées. La lecture se fera sur les chiffres noirs avec le pénétrateur diamant et sur les rouges avec les pénétrateurs bille ; la mise à zéro se fera sur le zéro noir (I30 rouge).
Avec un appareil digital la lecture se fait directement sur le display à la fin du cycle de mesure.
La combinaison des différents pénétrateurs avec les différentes charges permet d'obtenir une gamme importante d'échelles différenciées l'une de l'autre par une lettre, comme indiqué dans le tableau 15.1.

Charge d'essai	Echelle HR				
150 100 60	C D A	G B F	K E H	P M L	V S R
Pénétrateur	Diamant	1/16"	1/8"	1/4"	1/2"
Nombres	Noir	Red			

Tab. 15.1: échelles Rockwell standard

Exemple

Si l'on utilise le pénétrateur diamant et la charge de 150 kp, l'essai sera référencé HRC. Le « H » est symbole de la dureté dans le sens général, le « R » le symbole de l'essai Rockwell et le « C » l'échelle spécifique. La valeur de la dureté précède toujours le sigle.
Exemple: 60 HRC

Essai Rockwell superficiel (ou Super-Rockwell)
L'essai Rockwell Superficiel utilise les mêmes pénétrateurs que l'essai Rockwell. Même si le pénétrateur diamant est identique, il doit être exécuté avec plus de précision tant sur la partie conique à 120° que sur le rayon de 0.2 mm, car les faibles charges utilisées ne causant qu'une petite empreinte, la moindre imperfection pourrait fausser le résultat.
La précharge est constante et égale à 3 kp (29,43 N). Les charges d'essai (précharge + charge complémentaire) sont de 15-30-45 kp (147.1, 294.2, 441.3 N).
L'unité de mesure Super-Rockwell correspond à une pénétration de 0.001 mm.
Contrairement à l'essai Rockwell, la mise à zéro lors de l'essai Rockwell Superficiel est faite toujours sur le nombre 100 (0 du comparateur), que l'on emploie un pénétrateur diamant ou un pénétrateur bille.
Le cadran du comparateur est divisé en 100 parties égales et ne possède qu'une seule série de graduation. Un tour complet du cadran correspond à 0.1 mm.

Exemple
Si la différence de pénétration est égale à 0.082 mm la dureté sera de 100-82 = I8 Rockwell Superficiels, que l'on utilise un pénétrateur diamant ou bille.
Les différentes échelles Rockwell Superficiels repérées par un nombre et une lettre (voir tableau 15.2) sont obtenues par la combinaison des différentes charges avec les différents pénétrateurs.

Charge d'essai kp	HR scale				
45 30 15	45N 30N 15N	45T 30T 15T	45W 30W 15W	45X 30X 15X	45Y 30Y 15Y
Pénétrateur	Diamant	1/16"	1/8"	1/4"	1/2"

Tab. 15.2: Echelles Rockwell Superficial

SOMECO
6 avenue Charles DE GAULLE
ZA LES MERISIERS
93421 VILLEPINTE Cedex

Tel : 01 49 63 16 30 – someco@someco.fr
www.someco.fr